

PN-AAV-948

21

LANC 47498

ASPECTOS METODOLOGICOS SOBRE LA TECNOLOGIA
LOCAL DE PRODUCCION Y LOS PROYECTOS DE AJUSTE
TECNOLOGICO EN EL PROGRAMA DRI EN COLOMBIA

FABIO RODRIGUEZ TORRES, MVZ, Ph.D. **

* Trabajo presentado al Seminario Taller sobre
Sistemas de Producción promovido por la Ofi-
cina Regional de la FAO en Santiago de Chile.
30 de julio a 3 de agosto de 1984.

** Director Oficina Asesora de Educación y Capacitación
Instituto Colombiano Agropecuario - ICA
Bogotá, Colombia

1. INTRODUCCION.

Un concepto que ha adquirido gran importancia en los últimos años desde el punto de vista de las políticas gubernamentales de los países del 3º mundo, es el llamado "Desarrollo Rural", dentro del cual se incluyen diferentes programas y acciones tendientes a buscar el mejoramiento de las condiciones técnicas, socioeconómicas y, por ende, de la calidad de la vida de los sectores más pobres de la población rural, ubicados comúnmente en zonas marginales. En ellas la escasez de tierras aptas para la producción, y las difíciles condiciones topográficas donde éstas se encuentran ubicadas, sumadas a la limitada disponibilidad de otros recursos esenciales de la producción hacen casi imposible la implementación del proceso productivo.

En el caso del campo colombiano, se encuentran dos tipos de agricultura muy bien delimitados: a) la empresarial o capitalista centrada en productos de consumo industrial y generalmente en zonas mecanizables de producción, circundadas por vías de comunicación que permiten el fácil transporte de los productos a los centros terminales de consumo. b) La tradicional o de pequeños productores, enfocada a la producción de bienes alimenticios, llamada comúnmente "agricultura de subsistencia", cuyas características se enmarcan dentro de las mencionadas en el párrafo inicial de este documento.

Durante los años anteriores a la década del 70 cuando en Colombia comenzó a hablarse del Desarrollo Rural como un programa de acción del gobierno poste-

rior al incipiente movimiento de Reforma Agraria, los programas tecnológicos agropecuarios de investigación, crédito, asistencia técnica y comercialización auspiciados por el gobierno estuvieron fuertemente orientados hacia la agricultura empresarial o capitalista, lo cual condujo a una situación económica y social nueva caracterizada por concentración del crédito en grandes explotaciones, alta migración del campo a la ciudad, reducción de la producción de alimentos básicos y reducción de la utilización de mano de obra por la industria agropecuaria.

Posteriormente y como una respuesta a esta situación, fué institucionalizado el Programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) con el fin de inducir la modernización del sector tradicional involucrando en su desarrollo a los principales organismos técnicos del sector agropecuario, buscando entre sus objetivos tecnológicos obtener incrementos significativos en los índices de producción y la productividad por unidad de superficie de las explotaciones con extensiones hasta de 20 has.

Los procedimientos metodológicos y operativos del componente de producción del Programa DRI en relación con la adaptación tecnológica y la transferencia de tecnología hacia los pequeños productores agropecuarios, tema central de este trabajo, serán tratados con algún detenimiento en la parte restante del presente documento.

II. ANTECEDENTES Y ESTRUCTURA OPERATIVA DEL COMPONENTE TECNOLÓGICO DEL PROGRAMA DRI.

El Programa de Desarrollo Rural Integrado-DRI, se creó en 1970 buscando la integración de diferentes organismos del gobierno con el fin de que cada uno, de acuerdo con su especialidad, pudiese aportar hacia el logro de los objetivos de éste. Es así como dentro del DRI existen, entre otros, diferentes componentes de acción, tales como el social, de salud, vivienda, educación, infraestructura vial y de producción o componente tecnológico. Todos ellos operaron hasta 1983 bajo la coordinación del Departamento Nacional de Planeación, un organismo asesor del Gobierno central en la formulación e implementación de políticas de desarrollo. A partir del presente año la Dirección Central del DRI, ha pasado a depender del Ministerio de Agricultura del país.

Para los propósitos de este documento, solamente nos ocuparemos del componente tecnológico del DRI en lo que hace referencia a sus mecanismos de operación y transferencia de tecnología a los pequeños productores agropecuarios, partiendo del diagnóstico de la situación actual de sus explotaciones.

Lo que básicamente ha hecho el componente tecnológico del DRI, ha sido modificar el modelo tradicional de la extensión rural, que consideraba la difusión de la nueva tecnología generada por las estaciones experimentales como la única actividad requerida para el desarrollo tecnológico del pequeño agricultor. Tal esquema fué reemplazado por la idea de que era necesario tener un mejor conocimiento de los sistemas locales de producción de cada región, de sus gentes y de sus problemas antes de tratar de mejorar su situación.

Las Instituciones involucradas dentro del componente tecnológico del DRI y sus

funciones específicas dentro de éste son:

1. El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA); es la Institución encargada de la generación y transferencia de tecnología hacia los productores agropecuarios del país; una de sus dependencias, la Subgerencia de Desarrollo Rural, es la responsable directa de las acciones del ICA dentro del DRI; corresponde al ICA la adaptación o ajuste de los resultados experimentales obtenidos en los centros de investigación, a las condiciones de producción de las parcelas de los pequeños productores así como la transferencia de recomendaciones técnicas a ellos. En el momento de preparar este documento el ICA se encuentra pasando por un proceso de reestructuración de su organización interna, aunque sus funciones continúan siendo iguales.
2. El Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, es la entidad responsable por la organización de los pequeños productores de las áreas DRI, su inducción al Programa DRI y su capacitación en aspectos de organización comunitaria y gestión empresarial.
3. La Caja de Crédito Agrario, es la Institución responsable por la coordinación y manejo de los programas de crédito hacia los pequeños productores, así como por la provisión de insumos y semillas mejoradas producidas en los centros de investigación del ICA.
4. El Instituto de los Recursos Naturales Renovables, INDERENA, el cual es responsable por la ejecución de programas de conservación de cuencas hidrográ-

ficas y reforestación de bosques en coordinación con el ICA.

5. El Instituto de Financiación de Programas Cooperativos, FINANCIACOP, es el responsable por la planeación y ejecución de programas de comercialización y mercadeo de los productores provenientes de las zonas DRI, así como por el estímulo y formación de grupos cooperativos y estímulo precooperativo con los pequeños productores. Es conveniente anotar que la comercialización es uno de los mayores cuellos de botella en el logro de los objetivos del programa DRI.
6. El Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, INCORA, es responsable dentro de ciertas áreas del país donde se hallan los antiguos distritos de riego creados cuando se inició la reforma agraria en Colombia, por las acciones de transferencia de tecnología a los usuarios que viven en asentamientos campesinos, los cuales fueron organizados cuando se inició el movimiento agrario.

En la ejecución de las acciones DRI existen actualmente 32 distritos de Desarrollo Rural, distribuidos en diferentes zonas del país y existe un plan de ampliación a mediano plazo de los mismos a otras zonas de minifundio.

Proyectos similares a los del Programa DRI se encuentran en proceso de iniciación por el Gobierno Nacional en otras zonas las cuales han sido azotadas por la acción de grupos guerrilleros, con el fin de buscar su rehabilitación e incorporación a la producción agropecuaria del país.

El objetivo general del componente tecnológico del DRI es el incremento de la oferta de productos alimenticios y del ingreso de los pequeños productores, mediante:

- Aumento de la producción y productividad de los renglones agropecuarios para autoconsumo y para comercialización.
- Mejoramiento de los sistemas de mercadeo y comercialización de sus productos y de los insumos agropecuarios.
- Búsqueda de nuevas oportunidades de empleo y creación de industrias rurales que permitan utilizar mano de obra y las materias primas de cada zona.
- Promoción de organizaciones cooperativas y capacitación de los usuarios en aspectos económicos y administrativos.

Obviamente, existen algunos factores que limitan el logro total de los objetivos propuestos, tales como la cantidad y calidad de la tierra. La historia muestra una tendencia de formación de minifundios en tierras de inferior calidad, en suelos de clases IV, V, VI y VII, lo cual hace que los costos de producción en zonas de minifundio sean más altos que los costos de producción para la agricultura comercial, en suelos de clases I, II y III, en la obtención de un mismo volumen de producción. Además, el uso de la tecnología moderna requiere la utilización de insumos, generalmente costosos, sin los cuales no se obtienen los rendimientos que garanticen la inversión; tal es el caso de los fertilizantes, maquinaria, semillas mejoradas, pesticidas, etc. Este requisito limita la adopción de tecnología por parte de los agricultores cuyos recursos de capital son escasos al igual que su acceso al crédito. A esto cabe agregar que el sistema de precios y

los mecanismos de mercadeo no permiten asegurar un margen de rentabilidad que haga atractiva la utilización del crédito, por lo cual el riesgo persiste como un problema de gran magnitud que influye en la baja tasa de adopción de tecnología por parte de los pequeños productores.

III. EL DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA ZONA.

Buscando alternativas de solución a estos problemas, el ICA, como la principal Institución ejecutora del componente tecnológico del DRI, ha investigado métodos que le permitan ofrecer a los usuarios del programa paquetes o recomendaciones tecnológicas a través de las cuales puedan hacer un uso más racional de sus escasos recursos productivos, para lograr una mayor producción de sus parcelas de acuerdo con su capacidad real de inversión y de endeudamiento.

Tales métodos comienzan por la identificación de los Sistemas de Producción y de la tecnología local de producción en la microregión geográfica donde se encuentra el distrito DRI. Partiendo de tal diagnóstico pueden implementarse proyectos de ajuste tecnológico, con los cuales se busca complementar las prácticas que comúnmente utiliza el pequeño agricultor y que se consideran adecuadas para sus condiciones, con aquellas recomendaciones técnicas obtenidas a través de proyectos de investigación. Con éstos componentes básicos se conforma el llamado: Paquete Tecnológico.

Antes de entrar a explicar la metodología utilizada en el ICA para identificar los

sistemas de producción, considero necesario definir algunos conceptos básicos relacionados con este procedimiento: (1).

Región Geográfica: (Rg) Es el conjunto formado por la serie de municipios que conforman un distrito. A su vez cada municipio es un conjunto cuyos elementos sea las veredas que lo integran. La vereda es una comunidad rural muy pequeña equivalente al cantón o comuna de algunos países y a la "Village" norteamericana.

Región Técnica: (Rt) Puede definirse como el conjunto formado por diferentes condiciones de producción o conjuntos productivos (Cp) que pueden identificarse dentro de ella. La región técnica es un subconjunto de la región geográfica.

Conjunto productivo: (Cp) Es una parte de una región geográfica que posee cierta homogeneidad en cuanto a los llamados factores inmodificables de la producción los que, a su vez, están modificando la respuesta de las especies vegetales y animales presentes en ellas. El conjunto productivo es un subconjunto de la región técnica la cual es, a su vez, un subconjunto de la región geográfica. Básicamente el Cp varía con la altura sobre el nivel del mar y la topografía del terreno.

Factor Inmodificable de la Producción: (Fi) Se define como aquella condición que ni económica ni técnicamente el productor puede modificar a corto plazo. Existen factores inmodificables de tipo climático v.gr.: altura sobre el nivel del mar, precipitación, temperatura, etc.; los hay de tipo edafológico, v.gr.: textura del suelo, profundidad del suelo, pendiente, drenaje, permeabilidad, etc.

Factor modificable: (FM) como su nombre lo indica es aquella condición que desde el punto de vista económico y técnico el productor puede modificar en corto plazo. Entre ellos están: preparación del terreno, fecha de siembra, genotipo, densidad de población, control de malezas, plagas y enfermedades, deficiencias de elementos mayores (N, P, K), etc.

Arreglo: (Arr) Es la disposición de las especies vegetales o animales en una unidad de producción familiar o parcela. En las áreas de minifundio, es común encontrar interactuando en una misma parcela dos o más especies, las cuales determinan diferentes tipos de arreglos. En las especies vegetales se pueden encontrar los siguientes tipos de arreglos:

- a) Sólo o Limpio (o): Cuando en un cultivo no existe posibilidad de competencias con otro por agua, luz, espacio, ni nutrientes.
- b) En asocio (X): Cuando dos cultivos se siembran en el mismo sitio y en la misma época v. gr. máix en asocio con fríjol (M X F).
- c) En relevo (—): Dos cultivos se encuentran en relevo cuando el sitio de siembra del cultivo 1 es igual al del cultivo 2 pero no coinciden las épocas de siembra. V. gr. En algunas regiones del país los agricultores acostumbran a sembrar habichuelas 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)
- d) Múltiple: Cuando existe una combinación de más de dos cultivos arreglados en cualquiera de las formas mencionadas anteriormente. V. gr. Para en relevo con maíz, asociado con fríjol de enredadera P — (M X Fe)

Unidad de Producción Familiar: (UPF) Es el conjunto formado por las actividades agrícolas y pecuarias que realiza un productor en su explotación.

Sistema de Producción: Es un arreglo que se desarrolla dentro de un conjunto productivo determinado el cual posee ciertas características en relación con los factores inmodificables que actúan sobre él.

$$SP = D \text{ (arr, cp)}$$

Puede suceder que un mismo arreglo puede estar presente en dos CP diferentes, determinando la existencia de dos SP también diferentes, o que dos arreglos dentro de un mismo CP, conformados por especies diferentes, conforman un SP diferente.
V.gr. $SP_1 = CP_1 \left(\overset{1/}{M} \times \overset{2/}{Fe} \right) - SP_2 = CP_2 (M \times Fe) - SP_3 = CP_1 (M \times \overset{3/}{F_a})$

Tecnología Local de Producción: (TLP) Es el conjunto de componentes técnicos que conforman la estrategia de producción que utilizan los productores y que es el resultado de experiencias propias o ajenas obtenidas por ellos a través del tiempo. Dentro de tales componentes técnicos, o "tecnología autóctona", tienen gran influencia los factores de riesgo e incertidumbre, los cuales son también definitivos en el proceso de adopción de tecnología.

1/ M = Maíz

2/ Fe = Fríjol enredadera

3/ Fa = Fríjol arbustivo

Con base en la tecnología local de producción de una zona determinada se formulan las recomendaciones técnicas que, en aproximaciones sucesivas, van generando los proyectos de ajuste tecnológico, teniendo en cuenta que algunas prácticas de las utilizadas por los productores pueden ser válidas dentro de una recomendación técnica.

Paquete Tecnológico: Se denomina así al conjunto de recomendaciones técnicas obtenidas como resultado de proyectos de ajuste tecnológico, las cuales se consideran viables para mejorar los rendimientos obtenidos dentro de un determinado sistema de producción agropecuaria.

En general puede decirse que en un cultivo el paquete tecnológico está dado en base a nueve recomendaciones técnicas (2).

$$PT = (R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_9)$$

Dichas recomendaciones son:

R_1 = Variedad

R_2 = Fecha de siembra

R_3 = Densidad de población

R_4 = Fertilización

R_5 = Control de malezas

R_6 = Control de plagas

R_7 = Control de enfermedades

R_8 = Prácticas de cultivo

R_9 = Labores de cosecha y postcosecha

Básicamente la identificación de sistemas de producción consiste en un método rápido de diagnóstico de campo el cual permite a los técnicos tener una visión aproximada de las condiciones agroeconómicas de un área determinada, con miras a establecer la conducta que debe seguirse en relación con la elaboración de proyectos de ajuste tecnológico y de planes de transferencia de tecnología.

En la elaboración del diagnóstico de campo se utiliza comúnmente la combinación de dos procedimientos a saber:

a) Observación de Campo.

Las condiciones topográficas, climáticas y de producción de la zona de estudio, son observadas a través de grupos conformados por técnicos que conocen las condiciones de la microregión y previamente identifican, mediante un mapa de ella, sus accidentes y puntos geográficos relevantes con el fin de dividir la zona de trabajo entre los varios grupos.

A través de la observación de campo se pretende determinar los diferentes conjuntos productivos de la región técnica así como los factores inmodificables de la misma y los arreglos que conforman sus sistemas de producción agrícolas y pecuarios. (Ver anexo 1). Dentro de este diagnóstico general se determina la superficie ocupada por los diferentes cultivos y arreglos, el número de pequeños productores, el % de tierras no cultivadas y la localización geográfica de las veredas (Villages) de acuerdo a una codificación establecida. Con base en estos resultados se establecen las especies, arreglos y sistemas de producción prioritarios de la región.

b) Encuesta de Diagnóstico.

Con base en las prioridades obtenidas por los diferentes grupos de campo en la identificación de sistemas de producción, se entra a determinar la tecnología local de producción (TLP) de la región geográfica a través de estudios de casos realizados con productores representativos de la zona. La información de sus condiciones familiares, educativas, sociales, económicas y técnicas se obtiene a través de una encuesta exploratoria realizada en una visita posterior que los técnicos hacen a sus parcelas. Normalmente la encuesta se aplica a un 10% de los productores modales de la región. Posteriormente los técnicos efectúan la tabulación y análisis de los datos obtenidos en la encuesta, cuyos resultados se utilizan para la determinación de la Tecnología local de Producción de la zona de estudio.

Con base en la Tecnología Local de Producción se planificarán posteriormente tanto las recomendaciones en primera aproximación (R_1) que podrán ser inicialmente utilizadas por los pequeños productores, así como los proyectos posteriores de validación y ajuste tecnológico, los cuales se llevarán a cabo en parcelas seleccionadas de la zona, para que sirvan de base para generar recomendaciones posteriores en aproximaciones sucesivas (R_2 , R_3 , R_4 , etc.)

La idea fundamental de complementar la Tecnología Local de Producción (TLP) de la zona, con las recomendaciones obtenidas en los proyectos posteriores de ajuste tecnológico es ofrecer a los pequeños productores paquetes tecnológicos con diferentes alternativas agroeconómicas de producción a fin

de que cada productor, de acuerdo con sus objetivos, recursos y posibilidades, aplique el que considere más conveniente y posteriormente lo adopte.

Obviamente el objetivo de este documento no es tratar lo relacionado con el proceso de adopción tecnológica por parte de los pequeños productores del Programa DRI, ya que éste está enmarcado dentro de un complejo sistema de factores y actitudes personales hacia el cambio, estimulado mediante la acción que el estado está en condiciones de desarrollar, contando para ello con mecanismos de coordinación que permitan a los productores disponer oportunamente de los recursos necesarios para aplicar los nuevos conocimientos tecnológicos adquiridos, tales como crédito adecuado, insumos, semillas mejoradas, fertilizantes, plaguicidas, etc. así como de sistemas de mercadeo y comercialización adecuados. Desafortunadamente, con excepción de la asistencia técnica que ha sido quizás el más frecuente y constante insumo de que el pequeño productor dispone, los demás a veces, no llegan con la oportunidad esperada o en las cantidades suficientes.

Todo esto sumado a las difíciles condiciones de mercadeo y comercialización de los productos, particularmente en ciertas zonas del país, hacen que los ingresos netos que los pequeños productores reciben son tal vez muy inferiores a sus expectativas iniciales, lo cual es un importante factor de desestímulo hacia el cambio tecnológico por parte de ellos.

De aquí se deriva la importancia que para la generación de alternativas de producción cada vez más eficientes y viables para los pequeños productores tienen,

tanto la identificación de sistemas de producción, como los posteriores proyectos de ajuste tecnológico.

IV. LOS PROYECTOS DE AJUSTE TECNOLÓGICO.

La experimentación que se lleva a cabo en los Distritos de Desarrollo Rural, tiene como objetivo llegar a formular recomendaciones para los pequeños productores con el fin de que puedan mejorar sus ingresos mediante un manejo más racional de ciertos factores de la producción. A partir de los resultados obtenidos en la Identificación de los Sistemas de Producción y de la Tecnología Local de Producción, junto con la información proveniente de los centros de investigación, es posible determinar aquellos problemas de la producción para los cuales se tiene una tecnología disponible en forma inmediata, la cual va a conformar la recomendación en primera aproximación (R_1) y cuales problemas requieren la elaboración de proyectos de investigación adaptativa o ajuste tecnológico para dar respuestas posteriores a ellos en forma metódica y sistemática. Dichas respuestas conformarán las recomendaciones en aproximaciones sucesivas ($R_2, R_3, R_4, \text{etc.}$)

El ajuste tecnológico consiste entonces en aplicar el 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. (3). La formulación de los proyectos de ajuste tecnológico cubre las mismas etapas que cualquier otro proyecto, partiendo

do desde la Planeación de los mismos (Identificación del Problema, etc.) hasta su Evaluación final.

Según Tarazona et al (1981), los proyectos por cultivos o arreglos corresponden a los principales arreglos identificados en los distritos y a los problemas prioritarios detectados en la identificación de la tecnología local de producción. Dichos problemas dan lugar a los experimentos de ajuste tecnológico mediante los cuales se prueban las hipótesis correspondientes. A su vez cada experimento puede dar lugar a uno o varios ensayos que corresponden a las fincas, sitios o repeticiones del mismo experimento.

Así por ejemplo dentro de un proyecto sobre fertilidad y manejo de suelos se incluirían aquellos experimentos en que se incluyan variables tales como: uso de correctivos, fertilización y abonamiento, riegos, sistemas de labranza, etc., cada uno con varios ensayos en diferentes fincas seleccionadas previamente, con los cuales se busca reconfirmar las hipótesis experimentales bajo condiciones específicas.

En cada distrito de Desarrollo Rural, existen uno o dos técnicos responsables por la planificación y manejo de los experimentos de ajuste tecnológico. Obviamente con el fin de buscar la menor variabilidad y la mayor confiabilidad en los datos obtenidos experimentalmente, se debe buscar llevar a cabo los ensayos en conjuntos productivos homogéneos en cuanto a ciertas variables inmodificables de suelos y clima, ejecutando un número suficiente de repeticiones a fin de que arrojen resultados representativos, respecto a las variables modificables que se están estudiando. Es lógico que el número de repeticiones de un experimento está en función de

las diferencias que se quieran detectar y de la precisión que se desee obtener en los resultados experimentales.

Al diseñar proyectos de ajuste tecnológico se acostumbra tomar en cuenta no sólo la tecnología que usualmente utiliza el productor y que se considera adecuada, sino aquellas variables que más inciden, como factores limitantes para la intensificación del cultivo y de su estabilidad biológica. Entre ellas debe mencionarse la prevención de la erosión, mantenimiento de la fertilidad de los suelos, prevención de plagas, etc.

Los datos que se obtienen en los proyectos de investigación llevados a cabo en las fincas de los agricultores, vienen a constituir una guía muy valiosa para las decisiones que deben ser tomadas en relación con la introducción de nuevas tecnologías entre los agricultores. Sin embargo estos resultados experimentales, los cuales ya han sido suficientemente probados y su bondad aceptada para convertirse en recomendaciones técnicas deben ser transferidos a las comunidades de pequeños agricultores por métodos demostrativos a través de los cuales se puedan observar las características más sobresalientes y las ventajas comparativas de las nuevas variedades o prácticas que se desea recomendar con fines de que sean ensayadas y adoptadas por ellos. Con tal propósito se establecen en las mismas fincas de los agricultores de la región, como un proceso posterior al de ajuste tecnológico, las llamadas Parcelas Agrícolas de Alto Rendimiento, en lugares estratégicos de la zona preferible-

mente cerca de las carreteras y vías de acceso donde tengan un efecto de "vitrina" para su promoción. Igualmente se utilizan diversos métodos grupales de transferencia tecnológica, tales como días de campo, giras, encuentros, demostraciones de método y de resultados, etc.

V. ALGUNOS ASPECTOS AGROECONOMICOS DE LAS RECOMENDACIONES TECNICAS TRANSFERIDAS A LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES.-

La adopción de determinadas recomendaciones técnicas representa para el pequeño productor distintos niveles de inversión los cuales en algunos casos, como en el relacionado con fecha de siembra no representan costo adicional alguno, en tanto que en otros como el relacionado con uso de agroquímicos, puede representar un costo bastante elevado para él. Obviamente, lo que las recomendaciones contenidas en un paquete tecnológico intentan lograr es un equilibrio entre los diferentes costos que ellas implican, buscando como objetivo final unos rendimientos por unidad de superficie, teniendo en cuenta la limitación del factor tierra, que le sean rentables y le generen un ingreso mayor al productor, comparándolo con su tecnología habitual. Sin embargo hay otros factores económicos que tienen influencia en el ingreso neto que va a recibir el productor; entre ellos cabe mencionar el mercadeo de los productos el cual, como se indicó en otra parte de este documento, es el principal cuello de botella que él debe afrontar. Este factor es aún más crítico en ciertas áreas del país donde las condiciones de marginalidad rural, la falta de

infraestructura adecuada de vías de comunicación, falta de centros de acopio, etc. no permiten predecir con un nivel confiable de aproximación el precio final que el pequeño productor obtendrá por su producto. Por tal razón es frecuente que un agricultor de escasos recursos opte por escoger un paquete tecnológico, el cual, aunque no le represente un mayor ingreso neto, al menos le implique un menor riesgo de pérdida.

Talvez en algunas áreas rurales del país relativamente cercanas a los centros de mercadeo, la adopción de tecnología que implique un uso más intensivo de capital es más notorio que en las áreas marginales.

En relación con el recurso: Mano de obra, su utilización es más común en las diferentes zonas no sólo como mano de obra familiar sino "intercambiada", sistema en el cual los vecinos se prestan mutua colaboración en las labores de campo. En otros casos, los pequeños propietarios y aparceros dedican parte de su tiempo diario como jornaleros o empleados de otros agricultores más pudientes, con el fin de mejorar sus ingresos.

Se ha podido comprobar que en varias áreas DRI del país, la adopción de los paquetes tecnológicos es, frecuentemente, parcial, adoptándose únicamente aquellas innovaciones que no significan un aumento de los gastos en efectivo en tanto que las otras han sido frecuentemente rechazadas. Además la adopción de las innovaciones más costosas implican

una mayor necesidad de crédito lo cual también aumenta el riesgo de los productores muy tradicionalistas, disminuyendo sus posibilidades de adopción tecnológica.

En un estudio realizado en el Valle de Tenza (4), uno de los Distritos de Desarrollo Rural Integrado del país se estableció una comparación entre la Tecnología Local de Producción con la Tecnología Recomendada, en cuanto a la utilización de varios recursos de producción: Semilla, Mano de Obra, y utilización de yuntas en la preparación del terreno, con 3 cultivos solos (tomate, papa y arveja) y uno asociado (maíz y frijol). En los resultados obtenidos se pudo comprobar que aunque la tecnología recomendada aumentó la ganancia neta/ha. en todos los cultivos, paralelamente aumentó también los costos totales y los costos en efectivo (Ver anexos 2 y 3).

También dicho estudio permitió constatar que los cultivos con mayor orientación hacia el mercado, tuvieron un mayor nivel de adopción tecnológica por parte de los productores que los cultivos con destino al autoconsumo, y que las innovaciones que implican aumento en la mano de obra, tuvieron también un mayor nivel de aceptación debido a que ésta no les implicó una erogación en efectivo por ser familiar o intercambiada con los vecinos. Entre tales innovaciones estuvieron la preparación del suelo y el control de malezas.

Otras experiencias han demostrado que un agricultor con escasos recursos de capital y con limitado acceso al crédito, va a optar por el sistema de agricultura tradicional que le va a implicar menores riesgos en la inversión, los cuales le permitirán sembrar una mayor extensión de su parcela que aunque le represente menor producción por unidad de superficie por no aplicar toda la tecnología recomendada en el paquete tecnológico, también al final le representará un mayor ingreso neto total.

VI. ALGUNOS ASPECTOS RELACIONADOS CON SISTEMAS DE PRODUCCION PECUARIA.

Un alto porcentaje del ingreso familiar en las explotaciones agropecuarias de minifundio es derivado de la actividad pecuaria. Se considera que existe un sistema de producción pecuaria cuando diversos factores inmodificables pueden considerarse adecuados para el manejo de una o varias actividades pecuarias.

Los factores inmodificables en la actividad pecuaria son similares a los de la actividad agrícola, considerándose entre los más importantes : La altura sobre el nivel del mar, temperatura, humedad relativa y topografía, siendo este último más importante en bovinos y equinos que en las especies menores.

Los factores modificables más comunes en los sistemas de producción pecuaria son la raza, la nutrición y el manejo, considerando dentro de

este último factor el método de alimentación, el tipo y calidad del alimento, la cantidad del mismo y su contenido de nutrientes.

Desde el punto de vista de la preparación de los paquetes tecnológicos pecuarios la metodología que se utiliza es básicamente la misma que para los paquetes tecnológicos agrícolas, y esta parte de la identificación de la tecnología Local de Producción y de los Sistemas de Producción Pecuarios existentes en los distritos de Desarrollo Rural del país.

Sin embargo, una limitante de primer orden en la planificación e implementación de proyectos de ajuste tecnológico pecuario, ha sido la limitación de espacio en las parcelas de los pequeños productores. Además para el diseño y manejo de los proyectos existe con frecuencia la dificultad de contar con un número suficiente de animales homogéneos para hacer lotes de experimentación y de control experimental. A esto cabe agregar que los animales de la finca, comúnmente son considerados por los pequeños productores como reservas para situaciones de emergencia económica lo cual implica que ante una necesidad urgente de dinero, optan por vender sus mejores animales para conseguir liquidez inmediata, sin permitir muchas veces que los investigadores hayan terminado el período experimental y puedan coleccionar los resultados obtenidos.

Por tal razón las recomendaciones que normalmente se incluyen en el paquete tecnológico pecuario, son basadas, con algunas excepciones, en resultados obtenidos en centros de investigación del ICA.

En las áreas técnicas pecuarias en las cuales se han podido hacer algunos proyectos de ajuste tecnológico y parcelas o pruebas pecuarias de alto rendimiento, en las fincas de pequeños productores, han sido las relacionadas con establecimiento y manejo de praderas utilizando diversos niveles de fertilización y con diferentes capacidades de carga por hectárea en bovinos.

Sin embargo, no son muchos los proyectos que se han podido adelantar al respecto y puede decirse que la investigación adaptativa en aspectos pecuarios está en su fase inicial, ya que debido a las dificultades mencionadas anteriormente, fué política del ICA durante varios años no propiciar este tipo de proyectos. Sólomente en algunas zonas del Programa DRI en el país donde la producción lechera es considerada como prioritaria se están adelantando estudios aislados de tipo exploratorio sobre la producción y comercialización de la leche y sus derivados.

Consideramos que las experiencias que en materia de investigación pecuaria en zonas de minifundio nos puedan aportar los participantes de los diferentes países en el Seminario Taller organizado por la Oficina

Regional de la FAO, serán de gran valor para nosotros como ayuda para orientar nuestras acciones futuras en este campo.

A N E X O S

ANEXO 1: 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

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

ANEXO.2 Distrito Valle de Tenza. Comparación de la tecnología local con la recomendada.
 Uso de algunos recursos. 1982. (4)

	SEMILLA			MANO DE OBRA			No. YUNTAS		
	TL Kg/Ha.	TR Kg/Ha.	% Variación	TL No/Ha.	TR No/Ha.	% Variación	TL No/Ha.	TR	% Variación
Tomate	0.5	0.5	0	560	575	3	15	15	0
Papa	1.000	1.250	25	109	109	0	13	13	0
Arveja				36	59	64	6	10	67
Maíz x Fríjol	M 12	18	50				8	13	62
	F 27	40	48						

FUENTE: Información recolectada. ICA DESE.1982.

TL = Tecnología Local

TR = Tecnología Recomendada.

ANEXO. 3. Distrito Valle de Tenza. Comparación de la tecnología local con la recomendada. Costo total, costo en efectivo y ganancia neta. 1982.

Cultivo	COSTO TOTAL			INGRESO BRUTO			COSTO EFECTIVO			GANANCIA NETA		
	TL \$/Ha.	TR \$/Ha.	% Increment.	TL \$/Ha.	T \$/Ha.	% Increment.	TL \$/Ha.	TR \$/Ha.	% Increment.	TL \$/Ha.	TR \$/Ha.	% Increment.
Papa (0)	72.065	67.198	-6.70	72.000	84.967	18.00	59.785	58.068	-2.90	-65	12.802	195.95
Maíz x frijol	9.096	12.388	+36.20	12.000	19.500	62.00	4.904	8.588	+75.10	2.904	7.112	244.90
Arveja (0)	130.760	154.140	+17.90	133.546	136.096	2.00	7.204	11.104	+54.10	2.786	5.336	191.50
Tomate (0)	103.830	112.950	+8.80	137.679	181.973	32.00	79.899	90.247	+12.90	33.849	69.023	203.90

TL = Tecnología Local de Producción

TR = Tecnología Recomendada

Ganancia Neta = Ingresos Brutos - Costo Total

8

REFERENCIAS

1. COBOS, A. y GONGORA, S. Una metodología para identificación y análisis de Sistemas de Producción Agropecuarios en áreas de pequeños productores - Boletín Técnico ICA, Bogotá 1977 - pp. 6 - 8.
2. ISAZA, J. Falta de adopción, un problema de transferencia: de la opinión a la realidad.- Hipótesis para un enfoque diferente.- Trabajo presentando ante el IX Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos - Cali, 1981 7pp.
3. TARAZONA, C., TOBON, H., y ORJUELA, R. Guía para la preparación y tramitación de Proyectos de Ajuste Tecnológico.- Boletín Técnico ICA, Bogotá, 1981 7 pp.
4. AGUDELO, L. El componente Tecnológico en el Distrito de Transferencia de Tecnología del Valle de Tenza.- Documento Mimeografiado (No publicado) - ICA, Bogotá, 1984 pp. 12-13.