

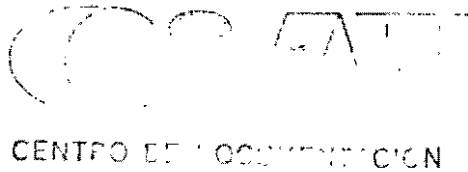


PRELIMINAR

ESTUDIO AGROECONOMICO DEL PROCESO DE PRODUCCION DE
FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS*) EN COLOMBIA

NORHA RUIZ DE LONDOÑO
MARIO A. INFANTE
PER PINSTRUP-ANDERSEN
JOHN SANDERS

Frijol
Eden



CIAT
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL
CALI, COLOMBIA

CAPITULO I

METODOLOGIA

Introducción

La deficiente disponibilidad de alimentos ricos en proteínas determina que su consumo sea muy restringido a la mayoría de la población colombiana.

La adecuación nutricional en términos de proteína presenta en general un porcentaje promedio de 78 por ciento, lo cual indica un alto déficit en su consumo, situación que se acentúa en los grupos sociales con menores ingresos¹.

Las leguminosas a pesar de su reconocida importancia como fuente de proteína y más específicamente el frijol común en el caso de Colombia, no ha tenido el desarrollo necesario si se compara la evolución de su producción con la de otros cultivos alimenticios. Es así como en los últimos 15 años la producción anual se ha mantenido estática e incluso con una ligera tendencia a declinar.

Una de las causas de estas diferencias en el crecimiento de la producción es la que se origina en los bajos rendimientos por hectárea. El cultivo del frijol presentó un incremento anual

^{1/} Contreras, G. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. División de Nutrición. La Situación de las Leguminosas en Comestibles en Colombia. Bogotá, 1973.

promedio de 1.10 por ciento, cifra que refleja su lento desarrollo si se compara con crecimientos que oscilan entre 5.20 por ciento y 7.20 por ciento respectivamente, para cultivos como la soya y el arroz, durante el período 1962-1972.

La poca producción frente a una demanda cada vez más creciente trae como consecuencia que los precios tengan un incremento anual promedio del orden del 19 por ciento frente a incrementos relativamente menores como son los del arroz el cual creció al 8.40 por ciento durante el período 1962-1971.

Para lograr impactos significantes en la producción se hace necesario aumentar la productividad de los factores y/o incrementar el área sembrada del cultivo. Es importante sin embargo conocer cuáles son los problemas y los factores que mantienen al cultivo en el estancamiento.

Este estudio busca por lo tanto describir los procesos de producción de frijol e identificar los principales problemas del cultivo y conocer la demanda tecnológica por parte de los agricultores.

Esta información es de gran utilidad para colaborar en la definición de prioridades de investigación y de estímulo a la producción y al mercadeo del producto.

Objetivos

Dada la necesidad de establecer prioridades de investigación y permitir un mejor enfoque de los esfuerzos, se pretende en este estudio hacer disponible información agroeconómica al respecto del cultivo del frijol a nivel de finca. Se busca prio-

ritariamente obtener una metodología de estudio de los procesos de producción de frijol que pueda ser utilizada en otras regiones.

Esta información puede ayudar grandemente al administrador de investigación en la toma de decisiones para ubicar más eficientemente los recursos escasos que se disponen.

También puede ser de gran utilidad esta información para la toma de decisiones gubernamentales (producción, crédito, extensión, etc.) en cuanto a la ubicación de los recursos a nivel institucional.

Este tipo de estudios buscan: describir el proceso de producción, identificar los factores limitantes de la producción y de la productividad, estimar la importancia relativa de cada uno de estos factores y obtener indicaciones sobre las características de la tecnología preferida por el agricultor.

Como objetivos específicos del estudio se indican los siguientes:

1. Estimar la disponibilidad de los recursos de la finca frijolera.
2. Describir las principales características de los servicios de crédito, asistencia técnica y mercadeo a nivel de finca.
3. Describir las actividades y labores del proceso de producción.
4. Describir las principales características del sistema de siembra.
5. Identificar los principales problemas del agricultor

limitantes de la producción y la productividad. Estimar la importancia relativa de cada uno de estos factores.

6. Estimar la distribución e intensidad de las enfermedades, intensidad de plagas y malezas, nombre de las enfermedades, plagas y principales malezas en el frijol.
7. Obtener indicaciones sobre los principales objetivos del agricultor con respecto a su sistema de siembra.
8. Estimar el uso de los recursos, costos de producción y rentabilidad del proceso de producción.
9. Estimar la producción y su destino por proceso de producción.

Metodología

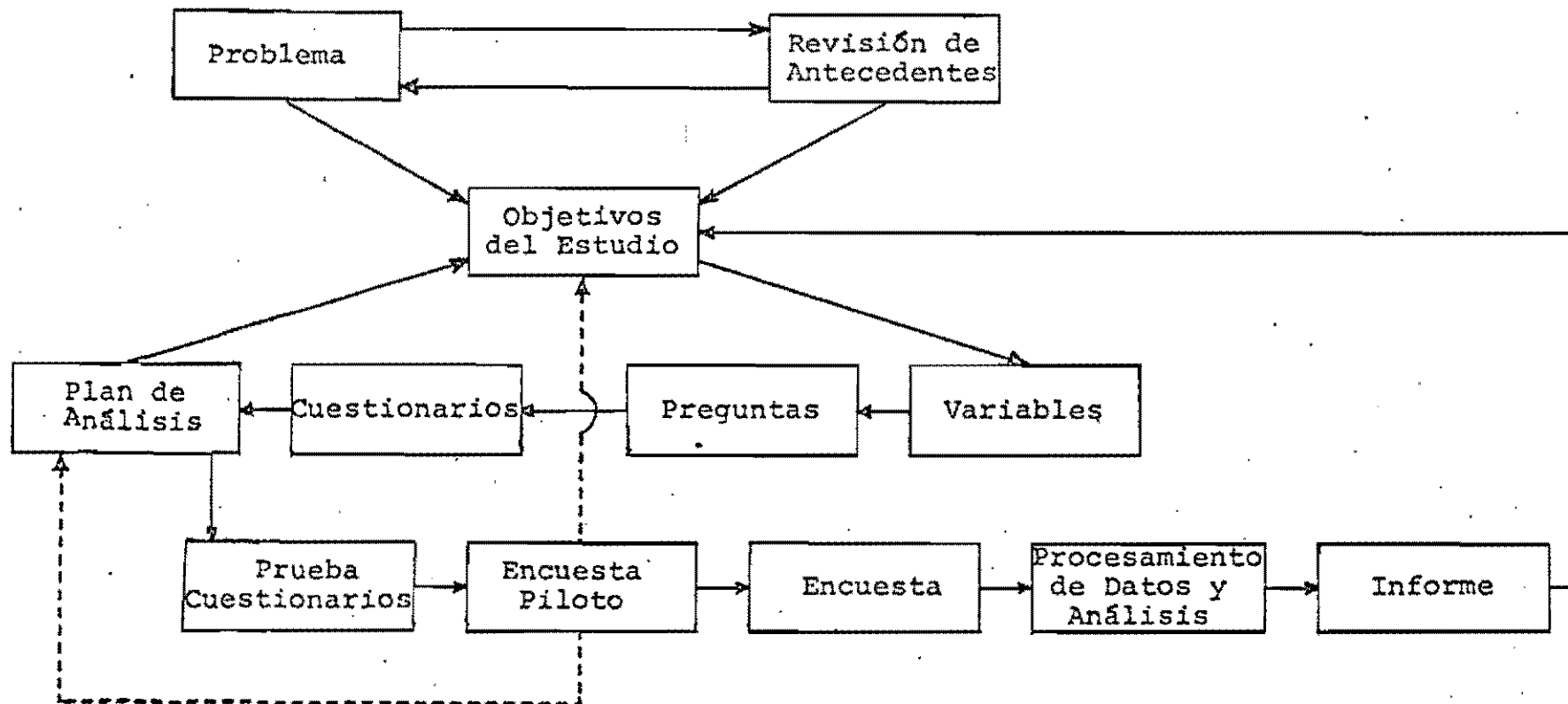
1. Etapas del Estudio

El estudio comprendió varias etapas (Figura 1) en su desarrollo las cuales se enuncian a continuación.

Se inició con la definición del problema a estudiar, fué necesario revisar los antecedentes que mostraban la situación problemática. Las entrevistas con los técnicos y administradores de la investigación constituyó punto básico de partida, junto con la revisión de bibliografía.

De común acuerdo con los técnicos y administradores de la investigación se definieron los objetivos del estudio y las variables a obtener para responder a los interrogantes planteados. Una vez se definieron las variables, se establecieron las pregun-

Figura 1. Estudio Agroeconómico del Proceso de Producción de Frijol en Colombia (Etapas)



tas y con éstas se constituyó un cuestionario (el cual se discute en el ítem).

El plan de análisis fué el siguiente paso y en él se buscó observar si con la información a recolectar se podía cumplir con los objetivos del estudio y de qué manera se lograrían dichos propósitos.

La prueba del cuestionario fue otra actividad importante y para ello fué necesario diligenciarlo en diferentes zonas con agricultores y sistemas de siembra diferentes.

Con el fin de conocer si el cuestionario y el plan de análisis eran consistentes se realizó una encuesta piloto. Dicha encuesta piloto se llevó a cabo en tres zonas productoras en donde se encontraron diferentes sistemas de siembra. Como parte de esta encuesta piloto se analizó detalladamente la zona productora del Valle, con lo cual se fundamentó aún mejor la metodología para el análisis a usar en el informe final.

La encuesta final se realizó en una zona y constituyó el siguiente paso; esta información pudo ser integrada con la información recolectada en la encuesta piloto.

Los últimos pasos fueron el procesamiento de datos, análisis e informe final con lo cual se cumplió con los objetivos del estudio.

2. Recolección de Información Secundaria

a) *El Universo y Criterios para la Selección de las Zonas de Estudio.*

El universo materia de este estudio es el constituido por

las fincas frijoleras como unidad muestral existentes en el país; restringiéndolo a cultivos en donde el frijol no posee un ciclo vegetativo superior a los 140 días.

La producción nacional se genera en el 65 por ciento por cuatro departamentos, ellos son: Antioquia, Huila, Nariño y Valle del Cauca; seguidos en importancia por los departamentos del Cauca y los Santanderes. Las explotaciones se encuentran ubicadas en su gran mayoría (61 por ciento) en los departamentos de Antioquia, Huila y Nariño. Sin embargo, calificar la importancia de estas zonas presentó dificultades, por lo cual se indican a continuación los criterios que llevaron a establecer la prioridad: (a) producción anual por departamento en términos relativos a la producción total del país, (b) el número de explotaciones que reportaron como principal cultivo el frijol, (c) el área en frijol y su relación con el área en cultivos anuales, (d) el número de explotaciones que reportaron el frijol como principal cultivo y su relación con el número total de explotaciones con cultivos anuales.

Un primer enfoque consideró los dos primeros (a) y (b) ó sea: las variables producción anual y el número de explotaciones; con el fin de que la probabilidad de incluir departamentos con explotaciones grandes como pequeñas, fuera mayor.

En este caso sí se consideraba tan solo el criterio del número de explotaciones que reportaron frijol como cultivo principal, se corría el riesgo de que solamente se seleccionaran los departamentos donde el número de explotaciones frijoleras fuera mayor excluyendo por lo tanto aquellos que producen altas canti-

dades de fríjol sin que en sus fincas el fríjol fuera el cultivo más importante. Para obviar este problema se incluyó el criterio de la producción por departamento; de esta manera se dió oportunidad de incluir en la muestra estos departamentos importantes.

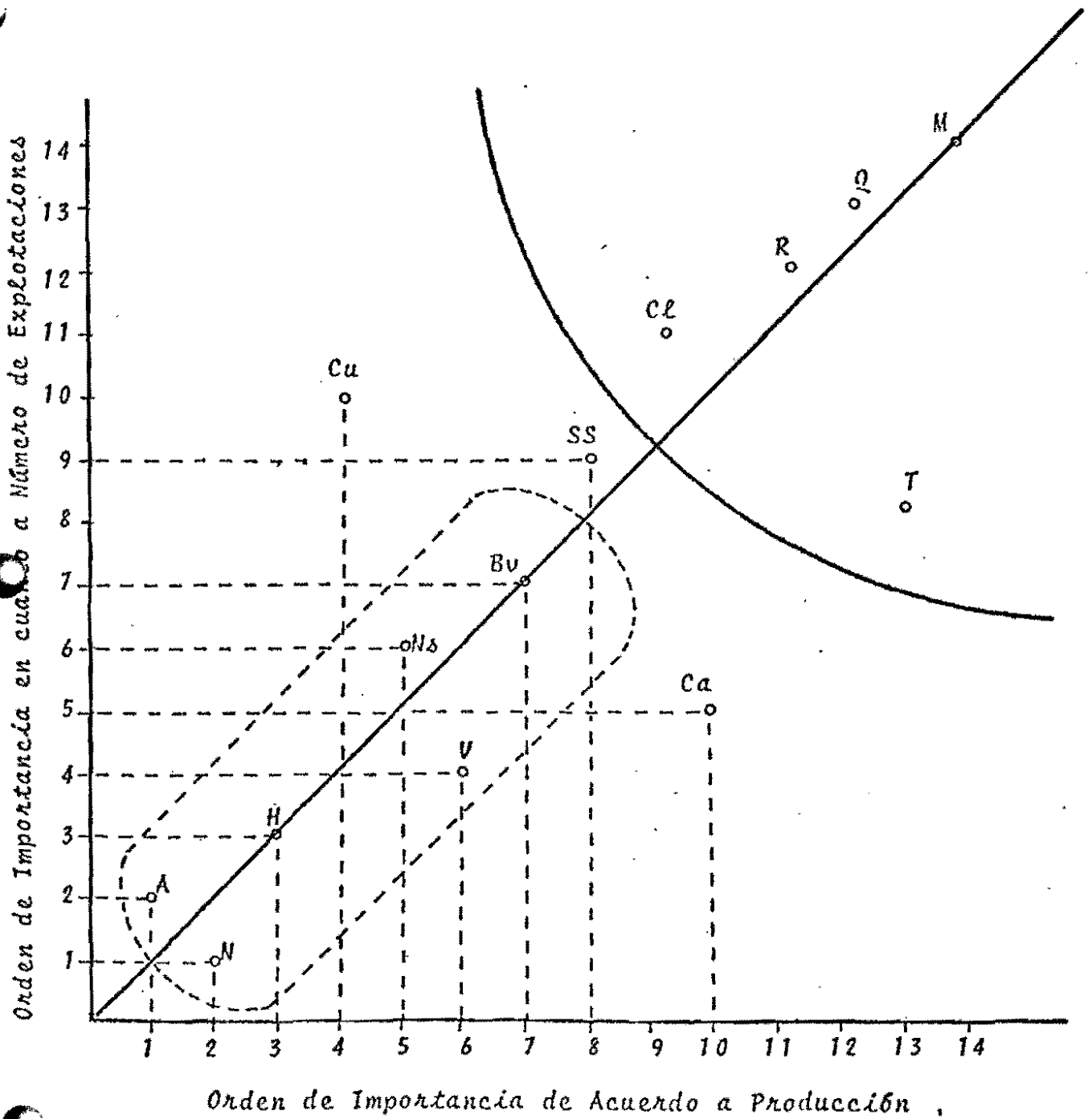
En base a este enfoque las zonas preseleccionadas representaban el 93 por ciento de la producción nacional e igual porcentaje en cuanto al número de explotaciones frijoleras.

Se presento un *segundo enfoque* por cuanto los criterios anotados, indicaron que la importancia relativa de los departamentos productores está íntimamente relacionada con el área. El área está muy asociada con el volumen de producción y el número de explotaciones en fríjol. Este enfoque relaciona: (Área en fríjol/área en cultivos anuales) 100, con (número de explotaciones con fríjol/número de explotaciones con cultivos anuales) 100, la importancia de los departamentos varió ligeramente. Sin embargo, observando los dos enfoques se pudo deducir que se presentan departamentos que continúan siendo prioritarios con cualquiera de los criterios utilizados. Estos departamentos son: Huila, Valle, Antioquia, Nariño y Norte de Santander (Figura 2).

b) *Criterios para Selección de Municipios y Veredas.*

Para minimizar el costo de las visitas de campo y hacer más práctico el muestreo, se solicitó la colaboración a las diferentes oficinas del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en el país a través de una encuesta preparatoria donde se obtuvo la siguiente información: (a) municipios en donde se cultiva el fríjol, (b) fechas de siembra, (c) período vegetativo, (d) fin

FIGURA 2. IMPORTANCIA DE LOS DEPARTAMENTOS FRIJOLEROS EN CUANTO A PRODUCCION Y NUMEROS DE EXPLOTACIONES, 1970-1971



con que se cultiva el frijol, (e) sistema de siembra que predomina.

Los resultados de esta encuesta fueron base para efectuar una zonificación preliminar. En visitas preliminares a las zonas se definieron los municipios y veredas según concepto de los técnicos del ICA a nivel regional teniendo en cuenta los siguientes criterios: (a) se seleccionaron municipios tradicionalmente considerados productores de frijol dentro de la zona, (b) estos municipios deberían tener un número considerable de agricultores que siembren frijol, (c) estos municipios deberían ser típicos de las zonas productoras, (d) obtener si fuera posible fincas ubicadas a alturas menores de 1.000 metros sobre el nivel del mar y por encima de 1.000 metros.

Como resultado de las visitas preliminares se seleccionaron las zonas de Antioquia, Huila, Nariño y Valle del Cauca. Se excluyó la zona de Norte de Santander debido a la dificultad para ser atendida a la vez con la zona del Huila, una vez que en las dos zonas se siembra en la misma fecha, son muy distantes y los recursos disponibles para el estudio no lo permitían. Se eligió para estudiar la zona de Huila que presenta una importancia relativamente mayor tanto en producción como en número de explotaciones y además presenta diferentes sistemas de siembra bajo los 1.500 m.s.n.m.

c) *Criterio para Selección de Fincas.*

En coordinación con el personal técnico del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Caja de Crédito Agrario y de los

agricultores líderes de los municipios seleccionados, se inició una recopilación de nombres de productores de frijol por vereda.

Estos listados fueron revisados en la primera visita y se corrigió en base a la realidad existente. Esta lista sirvió de guía y en algunos casos fué necesario recurrir a agricultores no incluidos en las listas según el concepto de los agricultores encontrados.

En base a estos listados se establecieron sectores dentro de las veredas con el fin de facilitar el trabajo de campo.

A nivel de terreno el principal criterio para seleccionar una finca a visitar fué el estado vegetativo del cultivo, de tal manera que se encontrara entre el período comprendido de la germinación (que posea mínimo dos hojas) hasta antes de iniciar la floración.

CUADRO 1.1. ZONAS Y MUNICIPIOS SELECCIONADOS PARA LA MUESTRA

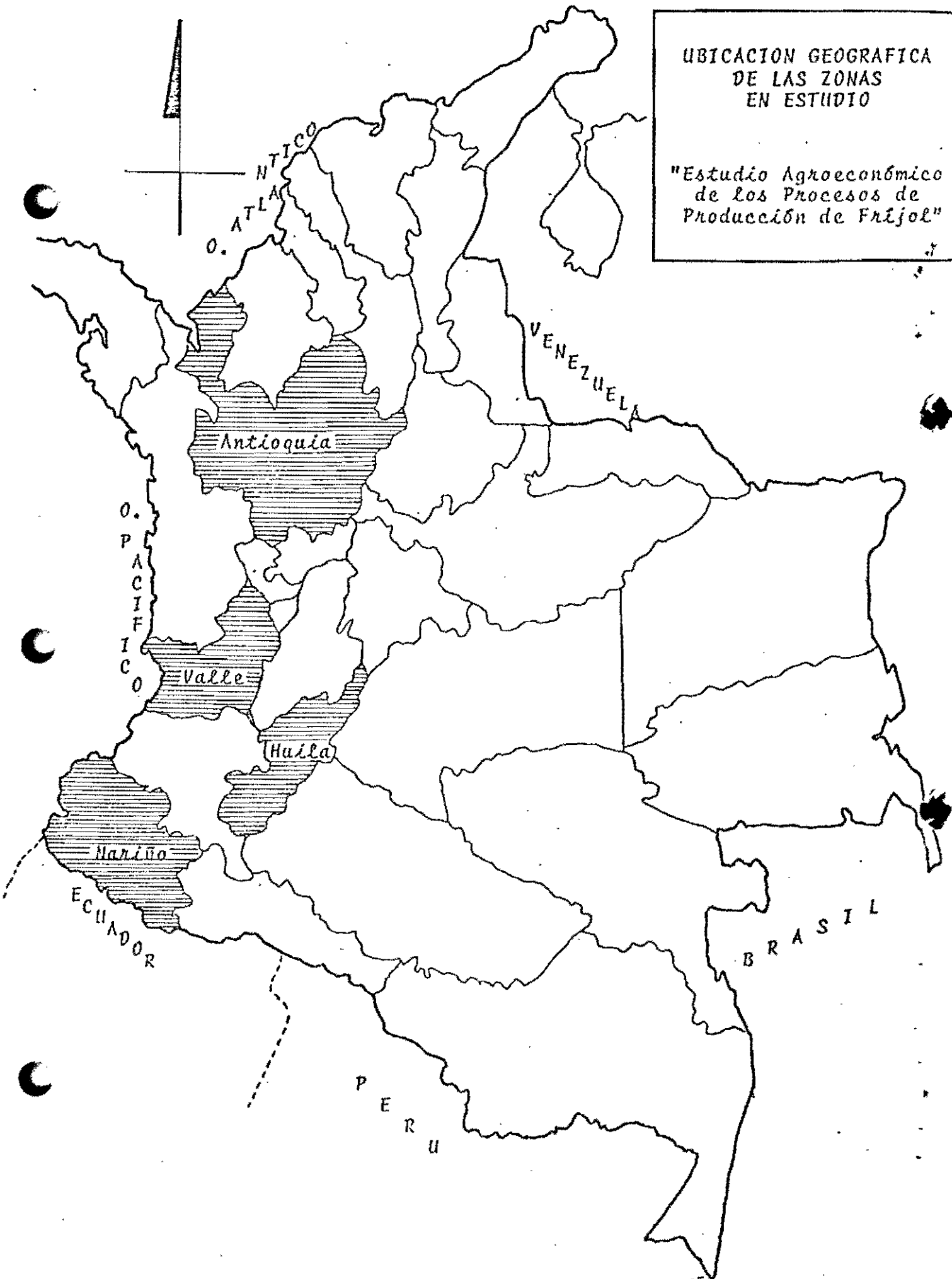
Departamentos	Municipios
Antioquia	Carmen de Viboral, Guarné, Marinilla.
Huila	Elías, Guadalupe, Oporapa, Pitalito, Suaza, Salado Blanco, San Agustín.
Nariño	Tambo, Taminango.
Valle del Cauca	Cerrito, Cinebra, Tuluá.

d) *Selección del Lote y Epoca de Visita.*

En una finca pueden existir varios lotes sembrados con frijol de diferentes edades, por ello se seleccionó en la primera

UBICACION GEOGRAFICA
DE LAS ZONAS
EN ESTUDIO

"Estudio Agroeconómico
de los Procesos de
Producción de Frijol"



visita el lote que encontrándose en la etapa vegetativa deseada presentaba su máxima área.

Se realizaron cuatro visitas de las cuales una fué opcional. La primera visita se realizó en el período comprendido entre la germinación y la floración; la segunda visita cuando el cultivo estaba de floración a maduración y la tercera visita después de la comercialización del producto. Una visita opcional se realizó en algunas fincas durante el momento de la cosecha con el fin de cuantificar la producción en forma más precisa y medir el lote.

La fecha de las dos primeras visitas fueron determinadas en base a criterios técnicos; por cuanto es necesario observar las plantas cuando se estén presentando los problemas de índole fitosanitario en forma más intensa.

e) *Período de Análisis.*

En virtud de las interacciones e interrelaciones que se pueden presentar en las siembras múltiples del fríjol con cultivos tanto temporales como permanentes fué necesario definir el período de análisis del sistema de siembra durante el cual se registrará la información para su análisis.

Para la definición del período de análisis se tuvo en cuenta los siguientes puntos: (a) los cultivos presentes en el lote principal durante el ciclo vegetativo del cultivo, (b) el período vegetativo del cultivo del fríjol y los cultivos acompañantes, y (c) el tipo de cultivo en cuanto a si es temporal o permanente.

Se presentaron por lo tanto los siguientes casos:

1. Monocultivo
2. Cultivos múltiples

En este caso se obtuvo la información para todos los cultivos presentes durante todo o parte del ciclo vegetativo del frijol. En la obtención de la información se dió más énfasis al cultivo del frijol en los aspectos técnicos, sin embargo en los aspectos económicos se tomó el sistema como un todo. En los cultivos acompañantes se buscó obtener todos los costos de producción durante el cultivo e incluso la producción. Hubo necesidad de hacer excepciones para aquellos casos en que el cultivo acompañante se cosecha después de 3 meses posteriores a la cosecha del frijol. En estos casos se estimó la información que faltase en base a la experiencia del agricultor en cosechas pasadas. Si existía cultivo permanente se tomaban los datos entre cosechas.

f) Criterios para definir el número de Observaciones.

Los criterios utilizados para definir el número de observaciones fueron fundamentalmente: (a) la disponibilidad de recursos, y (b) la disponibilidad de tiempo.

El recurso humano disponible para obtener la información a nivel de campo estuvo constituido por tres ingenieros agrónomos con entrenamiento intensivo en el cultivo del frijol. El número de encuestas diligenciadas por día (K) varió dependiendo de la zona; es así como en Antioquia se realizaron 4.4 encuestas/día, Nariño 3.8 encuestas/día, Valle del Cauca 5.1 encuestas/día y en Huila 4.2 encuestas/día.

Las restricciones que más influyeron en la limitación de tiempo fueron: la fecha principal de siembra y su coincidencia para las zonas de Antioquia, Nariño y Valle del Cauca, el ciclo vegetativo del cultivo en cada zona, período crítico recomendado por los técnicos para observar los problemas fitosanitarios. Se entiende por período crítico de visita al tiempo comprendido entre la emergencia trifoliar y la prefloración. En base a las anteriores restricciones se definió un período crítico útil de visita (ρ) el cuál se definió como los días disponibles para realizar visitas a los cultivos y resulta de descontar el período crítico de la zona en mención los días en que coinciden los períodos críticos de dos o más zonas. Esto es:

$$\rho_1 = PC_1 - PC_2 \quad [1]$$

donde:

ρ_1 = período crítico útil para visita zona 1.

PC_1 = período crítico del cultivo zona 1.

PC_2 = período crítico zona 2.

En base a los anteriores planteamientos se definió el número de observaciones, ésto es:

$$N = \sum_{i=1}^4 n_i \quad [2]$$

$$n_i = \rho_i K_i \quad [3]$$

$$N = \sum_{i=1}^4 \rho_i K_i + \rho_2 K_2 + \rho_3 K_3 + \rho_4 K_4 \quad [4]$$

donde:

N = número total de observaciones

n_i = zonas

ρ_i = período crítico útil de visita

K_i = número de encuestas por día específico por zona.

Los valores ρ_i y K_i para cada una de las zonas son los siguientes:

Antioquia $\rho_1 = 5$; $K_1 = 4.4$

Nariño $\rho_2 = 5$; $K_2 = 3.8$

Valle del C. $\rho_3 = 6$; $K_3 = 5.1$

Huila $\rho_4 = 25$; $K_4 = 4.2$

Reemplazando en la fórmula (4) se tiene el número total de observaciones (N):

$$N = \Sigma 5(4.4) + 5(3.8) + 6(5.1) + 25(4.2) = 177$$

g) *Visitas y Trabajo de Campo.*

La encuesta buscó obtener información por medio de observación directa del técnico y otra parte por medio de entrevista al agricultor; por lo tanto se usaron dos tipos de cuestionarios.

Se realizaron cuatro visitas a cada finca frijolera con el fin de acompañar el ciclo vegetativo del cultivo y obtener así información de la producción y del mercadeo del cultivo.

La primera visita se realizó entre el período comprendido por la emergencia de las hojas trifoliales y la prefloración. En

esta visita se buscó observar el cultivo antes de floración con el fin de observar el sistema de siembra y los problemas fitosanitarios que se presentan en la etapa inicial de crecimiento. Específicamente en esta visita el técnico realizó una evaluación de campo que comprendió los siguientes aspectos:

1. Apariencia general del cultivo.
2. Condiciones de drenaje del suelo, topografía, relieve, etc.
3. El sistema de siembra: se diseñó un esquema para cada lote, indicando distancias y ubicación de las plantas y número por sitio, especificando el tipo de surco y cultivos acompañantes.
4. Estado vegetativo de los cultivos acompañantes.
5. Determinación de la densidad de siembra: se realizó un muestreo en el lote seleccionado, realizando conteos de plantas por metro cuadrado en monocultivo y de 16 metros cuadrados en cultivos múltiples en cuatro o más sitios según el tamaño del lote.

Esto se hizo con el fin de conocer las posibles pérdidas debidas a enfermedades radiculares, mala germinación ó influencia de insectos.

6. Evaluación de suelos: se obtuvieron muestras de suelo de cada uno de los lotes principales. El número de sitios para tomar la muestra se determinó en función al tamaño del lote, con un mínimo de 20 submuestras y un máximo de 40 submuestras, utilizando un barreno Tipo III. La muestra se tomó entre plantas de un mismo surco.

7. Problemas fitosanitarios: se obtuvo información sobre las plagas presentes en el cultivo y se realizó un conteo con el fin de evaluar la importancia relativa de cada plaga, así como su estado con relación al ciclo biológico, utilizando un muestreo de 10 plantas por sitio. El número de sitios se tomó en función del tamaño del lote, con un mínimo de 4 sitios y máximo de 6.

En cuanto a las enfermedades se observaron en un recorrido general por el lote principal y se utilizaron los sitios definidos para observar insectos en forma detallada. Se calificó su distribución en el lote y su intensidad, dentro de una escala de trazas, poco, regular y alta. Además se definieron los órganos atacados. Se entiende por distribución al número de plantas afectadas en relación al total de plantas en el lote. La intensidad del daño se calificó de acuerdo al grado de afección que presentaban las plantas atacadas individualmente.

Para evaluar malezas se realizaron conteos de malezas totales por sitio y discriminando malezas de hoja ancha y hoja angosta, e identificando las cinco malezas de mayor importancia. El número de sitios osciló entre 3 y 6 sitios por lote dependiendo del tamaño del lote. Por sitio se definió un metro cuadrado. De las deficiencias mostradas en las hojas se tomaron muestras siempre que el técnico determinara que por lo menos un 5 por ciento de las plantas presentaban dicho tipo de deficiencias.

Estas deficiencias fueron analizadas en los laboratorios de este Centro. Además se obtuvo información sobre condiciones del alma-

cenamiento.

En la segunda visita al cultivo se calificaron los mismos ítems anotados a excepción de la toma de muestra de suelos, observándose además la aparición de nuevos cultivos en el lote y problemas fitosanitarios en las vainas.

En la primera y segunda visita además de las observaciones técnicas se obtuvo información agroeconómica por medio de entrevistas al agricultor. La información obtenida versó principalmente sobre lo referente al cultivo del frijol y en segundo lugar de la finca como un todo. Es así como se distribuyeron las preguntas durante las visitas con el fin de facilitar las respuestas al agricultor y hacerlas a su debido tiempo. Se obtuvo información sobre infraestructura de la finca, sistemas de siembra, rotación de cultivos en el lote, uso de recursos durante el período del cultivo, producción de la finca en el año anterior, labores del cultivo, problemas agronómicos y económicos expresados por el agricultor, experiencia del agricultor, tipo de innovaciones tecnológicas dispuestas a adoptar, conceptos sobre la asistencia técnica, el crédito y el mercadeo de productos e insumos expresados por el agricultor.

En la tercera visita se buscó visitar el mayor número de fincas con el fin de pesar y/o contar el número de bultos producidos, como también medir los lotes, en donde se generó la producción y además obtener información sobre las técnicas de cosecha y beneficio.

En la cuarta visita fundamentalmente se buscó obtener información sobre el mercadeo del producto, sus precios y proble-

mas. Además se completó la información que hasta ese momento por algún motivo faltase.

3. Plan de Análisis

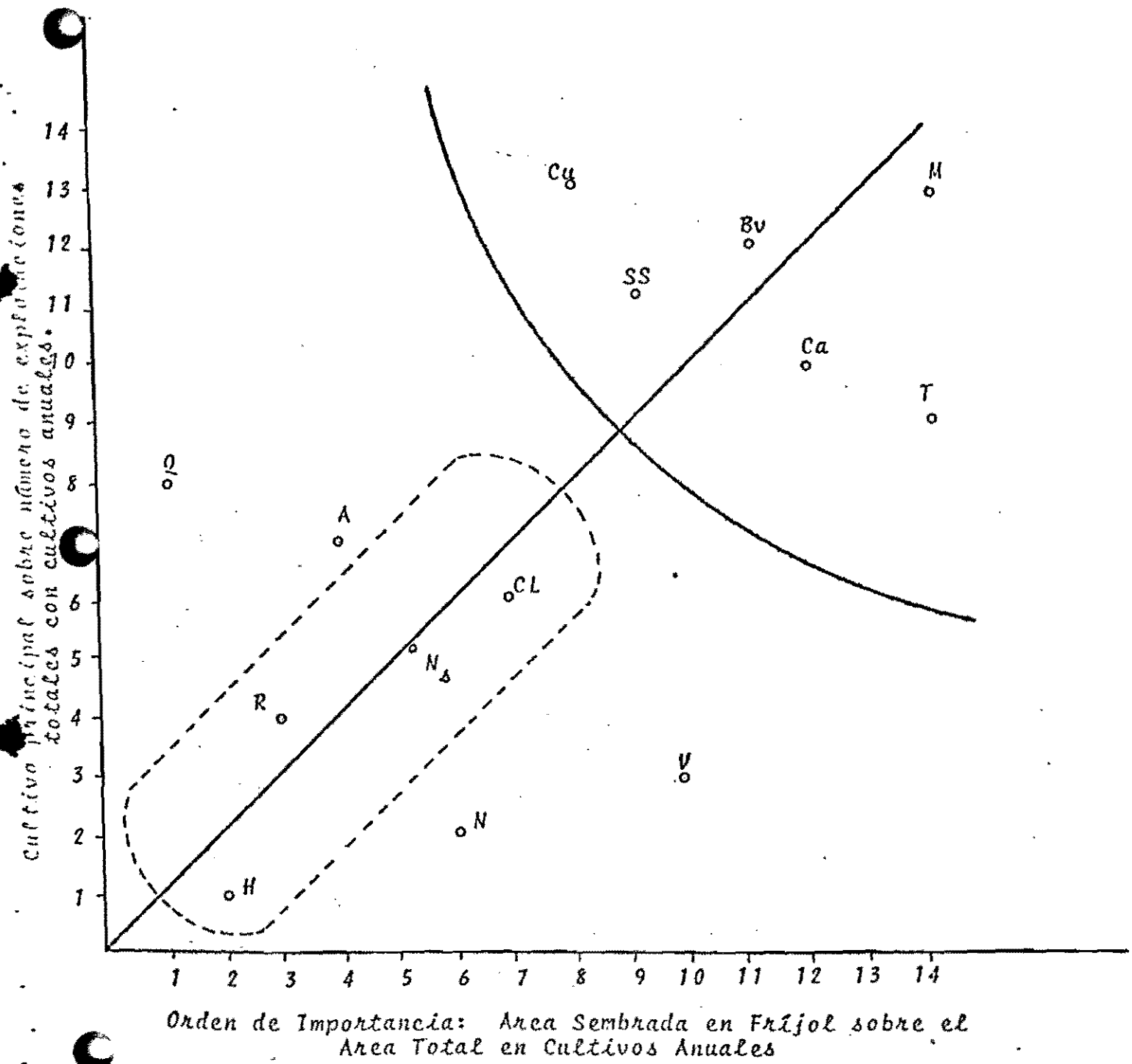
a) *Definición de Variables.*

La producción de cultivos alimenticios es generada combinando en diferentes proporciones los recursos tierra, capital y trabajo y con diversas modalidades o técnicas que llegan a definir muchos sistemas de producción, obedeciendo a la disponibilidad de los recursos del productor y a su habilidad (administración) para combinar los insumos enmarcados dentro de un suprasis-

A manera de marco de referencia conceptual se presenta la Figura 3 donde se indican las principales variables que constituyen el proceso de producción de frijol. Se busca en ello disponer en forma teórica de las posibles relaciones que constituyen dichos procesos a nivel de finca.

El agricultor se encuentra ante recursos limitados e influenciado por la infraestructura socioeconómica, es así como en dicha figura se presentan las variables exógenas sobre las cuales el agricultor no posee control directo; estas variables pueden influir en los objetivos del agricultor. La existencia de programas, de crédito agrícola, asistencia técnica, mercadeo de productos e insumos, salud, educación, reforma agraria, políticas de precio, etc., hace que los agricultores definan sus objetivos. Los precios de insumos y de productos son variables ante los cua-

FIGURA 3. IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS DEPARTAMENTOS FRIJOLEROS EN CUANTO A AREA Y NUMERO DE EXPLOTACIONES, 1970-1971



les el productor no tiene control directo, lo mismo que el clima.

Otras variables como son el tamaño de la finca, la disponibilidad de mano de obra, la disponibilidad de maquinaria y equipo, el capital circulante disponible y en menor escala las características físico químicas del suelo son variables sobre las cuales el agricultor puede tener cierto control dependiendo del plazo.

Ante estos recursos el agricultor define su objetivo con relación a su sistema de producción y puede modificar algunas variables que determinan su proceso de producción, así puede comprar insumos y controlar las plagas, enfermedades y malezas. Además puede modificar por ejemplo su sistema de preparación de tierra, de siembra, etc., dependiendo de los recursos disponibles y objetivos propuestos.

Las anteriores variables por lo tanto viene a establecer un rendimiento y una producción determinada.

Como un paso posterior se encuentra el destino de la producción el cual causa efectos en variables cuantificables como son la rentabilidad, la nutrición, el empleo e incluso el ahorro. Estas variables de desempeño del proceso de producción se constituyen nuevamente en insumo para la toma de decisiones del agricultor en la próxima cosecha.

A partir de este esquema conceptual se realizó un detalle más específico de las variables atendiendo a los objetivos definidos para el presente estudio.

En razón de los objetivos generales que persique este estudio, los cuales buscan de un lado allegar información agroeconómica y de otro aportar una manera práctica de realizar estudios

semejantes, a continuación se indica cómo se definieron las variables a usar y las preguntas necesarias para lograr los objetivos (Cuadro 2).

Una vez definido el objetivo, por ejemplo: "estimar la distribución e intensidad de las enfermedades, intensidad de plagas y malezas, nombre de las enfermedades, plagas y principales malezas en el frijol". Se identificaron qué variables son necesarias para lograr este objetivo. Esas variables fueron algunas observadas directamente por el técnico y otras obtenidas en entrevista con el agricultor.

Este tipo de listado de variables y preguntas facilitaron la construcción del cuestionario.

b) Definición de los Conjuntos a Analizar.

Se realizó un análisis que involucró los siguientes conjuntos de observaciones: la zona y el sistema de siembra.

Entendiéndose por zona a la superficie geográfica que presenta municipios y/o veredas en donde se cultiva frijol y permite ser cubierto o atendido por el equipo de trabajo, dadas las facilidades de transporte y personal.

Los sistemas de siembra poseen semejanzas y diferencias en cuanto al uso de recursos y eficiencia, por lo cual se agruparán las observaciones de acuerdo con el sistema de siembra utilizado. Se analizará así por lo tanto un sistema de siembra solo y acompañado.

Se utilizarán cuadros de doble entrada (Cuadro 3) para mostrar las frecuencias y medias de los diferentes problemas, carac-

CUADRO 2. DISTRIBUCION E INTENSIDAD DE ENFERMEDADES, INTENSIDAD DE PLACAS Y MALEZAS, NOMBRE DE LAS ENFERMEDADES, PLACAS Y PRINCIPALES MALEZAS EN EL FRIJOL

Código	Descripción de la Variable	No. Pre	Entrevista con el Agricultor	No. Obs	Observación de Campo
	<u>Enfermedades</u>				
	Nombre regional (código)		Nombre vulgar dado por el agricultor.		
	Nombre técnico (código)				Identificación del técnico
	Distribución				Estimación de las plantas afectadas dado en porcentaje (Inst).
	Intensidad				Identificación si la afección es alta, regular, poca y trazas (Inst.).
	Organo afectado				Identificación de los órganos de la plantas que se encuentran afectados (Inst).
	Problema de enfermedades (simulado)		Tiene problemas sí o nó con las enfermedades? Cuáles han sido las enfermedades presentes?		
	Problemas limitantes (código)				En este momento se considera problema la presencia de enfermedades (Inst).
	Otra forma de controlar las enfermedades		En qué otra forma controló enfermedades?		

CUADRO 2. (Continuación)

C6- digo	Descripción de la Variable	No. Pre	Entrevista con el Agricultor	No. Obs	Observación de Campo
	<u>Plagas</u>				
	Nombre regional		Nombre vulgar dado por el agricultor.		
	Nombre técnico				Identificación del técnico
	Plantas afectadas				Número de plantas que se encuentran afectadas según clase de insectos (Inst),
	Insectos por sitio				Número de larvas por sitio (Inst).
	Vainas afectadas				Número de vainas dañadas por diferentes clases de insectos (Inst).
	Area foliar afectada				Porcentaje de pérdida foliar (Inst).
	Granos almacenados				Número de semillas infestadas (Inst).
	Problemas de plagas (simulado)		Tiene problemas sí o nó con las plagas?		
	Cuáles plagas?		Cuáles han sido las plagas presentes?		
	Problema limitante (código)				En este momento se considera problema la presencia de plagas (Inst).
	Otra forma de control de plagas		En qué otra forma controló plagas?		

CUADRO 2. (Continuación)

C6- digo	Descripción de la Variable	No. Pre	Entrevista con el Agricultor	No. Obs	Observación de Campo
	<p><u>Malezas</u></p> <p>Nombre vulgar</p> <p>Nombre técnico</p> <p>Problemas de malezas (simulado)</p> <p>Cuáles malezas?</p> <p>Problema limitante</p> <p>Malezas de hoja ancha</p> <p>Malezas de hoja angosta</p> <p>Total de malezas</p> <p>Apariencia general de la planta (código)</p>		<p>Nombre vulgar dado por el agricultor.</p> <p>Tiene problemas sí o no con las malezas?</p> <p>Cuáles han sido las malezas presentes?</p>		<p>Identificación del técnico</p> <p>En este momento se considera problema la presencia de malezas (Inst).</p> <p>Promedio de hoja ancha por metro cuadrado.</p> <p>Promedio de hoja angosta por metro cuadrado.</p> <p>Suma de hojas anchas y angostas para totalizar las malezas por metro cuadrado.</p> <p>Cuál es la apariencia general de la planta?</p>

Cuadro 3. Sistema de Siembra: Frecuencia, Porcentaje y Media de Xi

Variables	MONOCULTIVO						MULTIPLE						TOTAL				
	VALLE		HUILA		Sub-Total		ANTIO-QUIA		HUILA		NARIÑO					Sub-Total	
	<	>	<	>	<	>	<	>	<	>	<	>	<	>	<	>	Total
Nº																	
Xi																	

terísticas e indicadores de eficiencia, en donde se relacionan las zonas y subdivididas en estratos de acuerdo con los sistemas de siembra.

Con el fin de explicar los procesos de producción se organizaron cruces entre variables de dos tipos: (a) descriptivos del proceso, y (b) explicativos de problemas. Los cruces relacionados con la descripción del proceso fué información básica utilizada con el fin de definir frecuencias, porcentajes y promedios por zona y sistema de producción.

Los cruces explicativos de los problemas son relaciones que pretenden indicar el origen de un problema. Desde este punto de vista se catalogaron los cruces explicativos de problemas: (a) geo-biológicos, (b) de adopción de tecnología, (c) comportamiento del agricultor, (d) económicos o de desempeño tales como: ingreso neto, costos, rentabilidad de capital, relación beneficio costo, empleo de mano de obra.

c) Eficiencia en el Uso de los Recursos.

El establecimiento de cuáles son los principales factores que determinan las deficiencias en la productividad de las fincas frijoleras por sistema de siembra y zona fué uno de los objetivos propuestos.

Se buscó además identificar los niveles de eficiencia en el uso de los recursos de producción de los sistemas de siembra y de las zonas productoras; con ésto se pretendió compararlos entre sí para observar sus diferencias y semejanzas en cuanto a la eficiencia en el uso de los recursos.

En el caso de las siembras múltiples se buscó estimar el beneficio del uso de los insumos de beneficio común a los cultivos del lote y específicos de cada cultivo. Esto se hizo con el fin de estudiar sobre el por qué se realizan siembras múltiples. Para identificar las labores e insumos comunes y/o específicos se tuvo en cuenta el concepto del agricultor sobre cuáles él considera comunes y cuáles específicas. También se buscó con esto probar si lo que él considera común tiene esta condición con relación al sistema de siembra. De esta manera se definieron las siguientes relaciones:

Siembras múltiples:

1. $Y_F = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$
2. $Y_f = f(V. \text{ comunes}, V. \text{ específicos})$
3. $Y_i = f(V. \text{ comunes}, V. \text{ específicos})$

donde:

Y_F = producción equivalente en frijol

Y_f = producción frijol

Y_i = producción cultivo i.

Con estos modelos se pudo estimar cuál es el efecto de las variables comunes sobre cada cultivo y sobre el sistema en total; como también se probó si lo que se considera costo específico puede o no serlo.

Para lograr este fin se buscó usar el análisis funcional; la función de producción es útil para estos casos ya que ella es

définida como la relación entre la cantidad de servicio de los recursos productivos que se utilizan por unidad de tiempo y la producción que se obtiene por unidad. Stigler ().

A partir de la función de producción fué posible estimar indicadores tales como la Productividad Media en un punto determinado de la función. La Productividad Media indica la relación que existe entre el producto físico total y la cantidad total de recurso.

La Productividad Marginal puede indicar en un punto escogido de la función, qué sucede si se realiza un incremento en el uso del recurso variable y qué implicación tendría en el producto total.

El grado de sensibilidad de la producción a variaciones en el uso del recurso permite estimar lo que sucedería al realizar un aumento porcentual en el uso del recurso sobre el porcentual de la producción, aspecto este que se denomina Elasticidad de Producción.

La función de tipo Cobb-Douglas permite obtener estimativas de estos coeficientes. Este tipo de función posee algunas ventajas y desventajas, sin embargo para el presente caso pudo ayudar a explicar el proceso productivo. El modelo estadístico de esta función es de este tipo:

$$Y_F = a X_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}$$

donde:

Y = producción de frijol equivalente por hectárea en kilogramos constituida por el rendimiento de frijol

por hectárea. En cultivos múltiples se computó el sumatorio de la producción de frijol más el frijol equivalente cuyo computo se realiza de la siguiente manera: $Y_1 + Y_2 = Y$

$$Y_2 = (Z_i) P_{Z_i} / P_{Y_1}$$

en donde:

Y_1 = producción de frijol por hectárea (kgs/ha).

Y_2 = frijol equivalente a partir del cultivo Z_i .

P_{Z_i} = precio por kilogramo del cultivo Z_i .

P_{Y_1} = precio del frijol por kilogramo.

X01 = costos variables: se tomaron los costos variables en pesos sin incluir los costos de cosecha y almacenamiento.

X02 = población de plantas por hectárea: cuantificada en el momento de la primera visita o sea entre la prefloración y la floración. Está cuantificado en miles de plantas por hectárea.

X03 = calidad de la semilla (simulada):

1 = semilla certificada

0 = semilla no certificada

X04 = lluvia total (simulada): se obtuvo a partir del concepto del agricultor, de acuerdo al comportamiento de las aguas durante el período vegetativo.

1 = agua suficiente

0 = exceso, deficiente, dispareja

Las enfermedades se cuantificaron como el porcentaje de plantas afectadas por cada enfermedad así:

X05 = mancha bacterial (%)

X06 = mancha angular (%)

X07 = roya (%)

Para observar el efecto de los insectos sobre el rendimiento se calificó su presencia o ausencia por medio de una variable simulada así:

X08 = empoasca ninfa (simulada)

1 = ausencia de empoasca

0 = presencia de empoasca

X09 = Insectos que atacan vainas (simulada)

1 = ausencia de insectos

0 = presencia de insectos

Además de las variables anotadas se incluyeron otras que no presentaron influencia sobre el rendimiento en forma significativa en los modelos ajustados, éstas fueron:

X10 = fósforo (p.p.m.): obtenido a partir del análisis de suelos.

X11 = boro (simulada): se calificó si aplicó o no boro al cultivo. 1 = con boro; 0 = sin boro.

X12 = asistencia técnica (simulada):

1 = con asistencia técnica

0 = sin asistencia técnica

Con el objeto de seleccionar el modelo que explique el rendimiento por hectárea se usaron los siguientes criterios:

- a) El coeficiente de determinación (R^2).
- b) El tipo de racionalidad de las variables independientes contenidas en el modelo.
- c) La significancia estadística de la regresión.
- d) La señal y significancia de los coeficientes.

Se utilizó la correlación parcial con el fin de observar la posible autocorrelación entre variables para lo cual se obtuvo una matriz de correlación simple.

Con el fin de probar el grado de autocorrelación serial en los residuos se realizó el test de Durvin y Watsm.

Derivando las curvas del producto marginal y del producto medio fué posible indicar dentro de qué niveles es racional el uso de los recursos productivos, en términos físicos; al incluir el precio tanto del fríjol como de los recursos, fué posible indicar si se están usando los recursos en exceso o en defecto.

Una vez determinados los coeficientes de regresión para este tipo de función (Cobb-Douglas) es posible estimar qué tipo de retornos a escala de la producción se está presentando. Esto significa que se puede indicar qué sucedería en la producción total si se aumentasen todos los recursos de producción por ejemplo en un 10 por ciento; de esta manera se tiene una estimativa de la respuesta de la producción total, pudiendo ser creciente, constante o decreciente, según que a dicho incremento la producción generada en términos porcentuales creciese más que el 10 por ciento, igual al 10 por ciento o menos del 10 por ciento respectivamente.

En cada sistema de siembra y región se identificó cuál es

el lucro o ganancia para el nivel medio de uso de los recursos y para ello se calculó así:

$$L = YP_Y - \sum_i X_i P_i$$

donde:

L = lucro o ganancia.

Y = valor de la producción.

X_i = uso de los insumos (i).

P_i = precio medio de los insumos (i).

Se utilizó además el modelo cuadrático para las variables costos (X_1) y población de plantas (X_2). Las demás variables se tomaron linealmente, generando la siguiente forma:

$$Y_i = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_1^2 + b_3 X_2 + b_4 X_2^2 + b_5 X_3 + b_6 X_4 + \\ + b_7 X_5 + b_8 X_6 + b_9 X_7 + b_{10} X_8 + b_{11} X_9$$

Este modelo se usó debido a que la función exponencial de tipo Cobb-Douglas permitió tan solo la parte creciente, dificultando una estimativa del nivel económico para las variables costos (X_1) y población de plantas (X_2). Es previsible un comportamiento decreciente debido al tipo de agricultura reinante en el Valle del Cauca se utilizó este modelo cuadrático; esto quiere decir que se presumió que son agricultores que tienen sus factores de producción trabajando dentro de la etapa racional de producción.

Anexo 1. Importancia de los Departamentos en cuanto
al Cultivo del Fríjol en Colombia. 1970-1971

Departamento	Producción/ Año		Explotaciones que reportan fríjol como Cultivo Principal	
	Ton.	Orden	No.	orden
(A) Antioquia	10300	1	2185	2
(By) Boyacá	2464	7	885	7
(Cl) Caldas	1210	9	382	11
(Ca) Cauca	620	10	949	5
(Cu) Cundinamarca	3614	4	397	10
(H) Huila	5415	3	2028	3
(M) Meta	180	14	16	14
(N) Nariño	6300	2	3517	1
(NS) N. Santander	3500	5	938	6
(Q) Quindio	600	12	57	13
(R) Risaralda	662	11	233	12
(SS) Santander	2338	8	622	9
(T) Tolima	200	13	753	8
(V) Valle	3405	6	1098	4
TOTAL	39000	-	14858	--

Fuente: DANE. Censo Agropecuario de 1970. Tabulados Departamentales, Bogotá, 1972.

Anexo 2. Importancia relativa de los Departamentos en
cuanto al Cultivo del Frijol en Colombia. 1970-1971

Departamentos	Area Frijol		No. explotaciones de frijol ¹	
	100		100	
	Area Total Cultivos Anuales		No. explotaciones total cultivos Anuales	
	índice	orden	índice	orden
(A) Antioquia	8.77	4	3.52	7
(By) Boyacá	2.09	11	0.65	12
(Cl) Caldas	6.24	7	3.86	6
(Ca) Cauca	1.51	12	2.41	10
(Cu) Cundinamarca	2.94	8	0.43	13
(H) Huila	15.18	2	11.72	1
(M) Meta	0.40	13	0.18	14
(N) Nariño	6.40	6	6.59	2
(NS) N. Santander	7.07	5	4.27	5
(Q) Quindio	21.51	1	3.43	8
(R) Risaralda	9.28	3	4.71	4
(SS) Santander	2.86	9	1.06	11
(T) Tolima	0.29	14	2.61	9
(V) Valle	2.73	10	4.93	3
TOTAL	87.28	-	50.37	-

^{1/} Reportan como cultivo principal el frijol.

Fuente: DANE. Censo Agropecuario de 1970. Tabulados Departamentales, Bogotá, 1972.

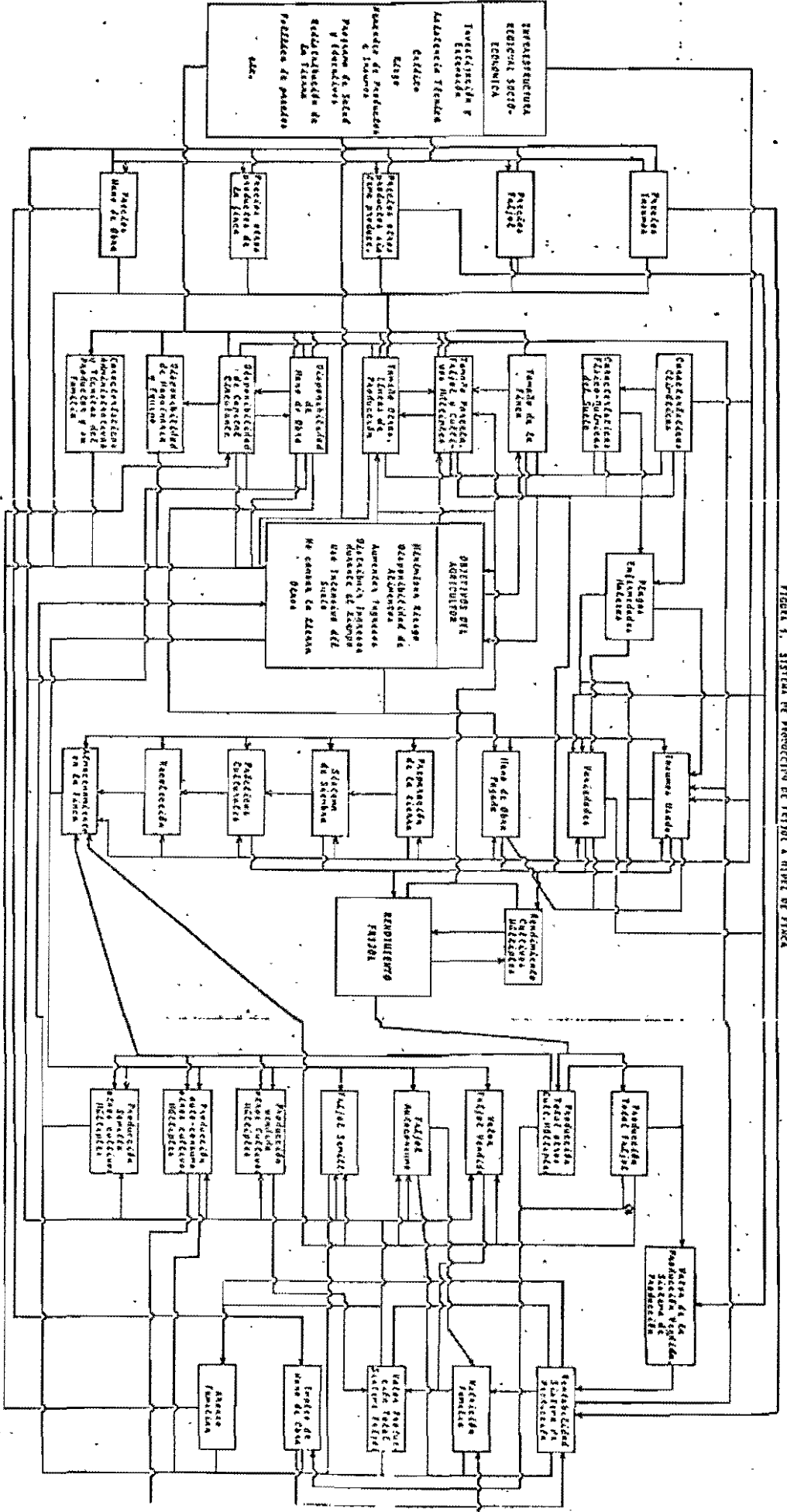


FIGURA 1. SISTEMA DE PROYECTIVO DE RESULTADO A NIVEL DE FINCA

CAPITULO II

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

Generalidades

Las cuatro regiones seleccionadas para estudiar los procesos de producción de frijol fueron los departamentos de Antioquia, Nariño, Huila y Valle los cuales generan el 63 por ciento de la producción nacional de frijol, y comprenden el 61 por ciento del total de fincas dedicadas al cultivo de este grano. En la Tabla 2.1 se muestra las áreas y producciones parciales para cada una de las regiones estudiadas. Los municipios estudiados dentro de ellas fueron: Cerrito, Ginebra y Tuluá en Valle; Carmen de Viboral, Guarne y Marinilla en Antioquia; Tambo y Taminango en Nariño; Guadalupe, Suaza, Pitalito, Oporapa, Salado Blanco, Elías y San Agustín en Huila.

TABLA 2.1. FRIJOL: AREA Y PRODUCCION. RENDIMIENTO 1972

	Departamento					Colombia
	Antio- quia	Nariño	Valle	Huila	TOTAL	
Superficie (Has)	20.000	6.000	6.000	17.000	49.000	83.000
Superficie (%)	24.1	7.3	7.3	20.5	59.1	100.0
Producción (Ton)	9.100	3.300	6.000	9.400	27.800	44.000
Producción (%)	20.7	7.5	13.7	21.4	63.2	100.0
Rendimiento (Kgs/Ha)	455	550	1.000	533	568	531

Fuente: DANE, Boletín Mensual de Estadística. Enero-Febrero de 1974.

A. Características Generales de las Fincas Visitadas

1. Altura y Relieve

En total se visitaron 177 fincas frijoleras localizadas en las cuatro regiones así: 18 por ciento en Valle, 12 por ciento en Antioquia, 11 por ciento en Nariño y 29 por ciento en Huila, situadas a una altura que oscila entre los 1.200 y 1.300 metros sobre el nivel del mar, exceptuándose Antioquia donde la altura promedio de las fincas estudiadas es de 2.300 m.s.n.m.

La topografía y relieve de las fincas varía con la región. En promedio el 40 por ciento de las fincas frijoleras presentan una topografía plana y un 42 por ciento una topografía quebrada. Si se excluyera a Valle y únicamente se contemplaran los departamentos tradicionales en la producción de frijol se tendría que el 28 por ciento presentan una topografía plana, un 20 por ciento ondulada y poco más del 50 por ciento quebrada. La pendiente que alcanzan muchos de los lotes de frijol especialmente en Huila y Nariño es tal que hace imposible cualquier labor mecánica y dificulta seriamente los labores manuales.

2. Tamaño de las Fincas

En promedio de todas las observaciones el tamaño de las fincas visitadas es de 25 hectáreas y el área disponible por agricultor, a todas las fincas que explota o posee, fué de 35 has; obviamente este promedio se ve afectado por datos extremos, como el de Valle frente a Antioquia y Nariño. Por otra parte, dentro de cada departamento también se observan diferencias marcadas en el tamaño entre las explotaciones, razón por la

cual éste es uno de los criterios de agrupación de la información recolectada, que se presenta en los cuadros anexos. Ahora que, dadas las diferencias entre regiones, las fincas se estratificaron según el tamaño relativo para cada región tal como se muestra en la Tabla 2.2.

TABLA 2.2. ESTRATIFICACION POR TAMAÑO DE LAS FINCAS DE FRIJOL ESTUDIADAS

Depto.	Rango	% de Fincas	Promedio (Has)
Valle	Pequeños= menos de 10 has	35	2.8
	Medianos= de 10 a 50 has	30	23.4
	Grandes = más de 50 has	35	115.0
	TOTAL	100	48.9
Antioquia	Pequeños= menos de 5 has	64	1.6
	Medianos= 5 has en adelante	36	7.4
	TOTAL	100	3.7
Nariño	Pequeños= menos de 5 has	47	1.6
	Medianos= 5 has en adelante	53	10.9
	TOTAL	100	6.5
Huila	Pequeños= menos de 5 has	49	1.9
	Medianos= de 5 a 40 has	40	12.5
	Grandes = más de 40 has	11	167.6
	TOTAL	100	25.1
Total	Pequeños	48	1.9
	Medianos	39	13.1
	Grandes	13	142.8
	TOTAL	100	24.6

3. Area Fríjol / Area Finca

Seis hectáreas es el promedio de área en fríjol en las fincas visitadas, la cual es compartida generalmente por otros culti-

zona de las fincas más pequeñas, donde se observa el mayor número de lotes por finca (2.7) con un promedio de 0.6 has por lote.

Es posible que el número de lotes esté determinado en las fincas pequeñas por la necesidad de disponer de áreas manejables para las labores manuales.

4. Otros Cultivos en las Fincas Frijoleras

Los cultivos varían con la región: soya en el Valle, la papa en Antioquia, la yuca en Nariño y el café y el plátano en el Huila. En las Tablas 2.3 y 2.4 se muestran los cultivos más importantes después del frijol, en cuanto a frecuencia y en cuanto a porcentaje promedio del área dedicada a ellos. Se observa una tendencia a conservar el lugar de importancia tanto en térmi-

TABLA 2.3. IMPORTANCIA DE LOS CULTIVOS SEGUN FRECUENCIA, POR DEPARTAMENTOS

Departamento	1er. Cultivo	% de Fincas	2o. Cultivo	% de Fincas	3er. Cultivo	% de Fincas
Valle	Soya	36	Uva	26	Tomate	13
Antioquia	Papa	40	Hortalizas	27	Arracacha	9
Nariño	Yuca	26	Maíz	21	Plátano	21
Huila	Café-Plátano	25	Café	21	Yuca	14

TABLA 2.4. IMPORTANCIA DE LOS CULTIVOS SEGUN PORCENTAJE PROMEDIO DE AREA OCUPADA

Departamento	1er. Cultivo	% de área	2o. Cultivo	% de área	3er. Cultivo	% de área
Valle	Soya	31	Uva	4	Tomate	1
Antioquia	Maíz	12	Hortalizas	7	Arracacha	4
Nariño	Plátano	24	Maíz	18	Yuca	16
Huila	Café-Plátano	29	Maíz	25	Café	22

vos tales como maíz, café, plátano, etc.¹ en los departamentos de Antioquia, Nariño, parte de Huila. Poco más del 60 por ciento de las fincas tuvieron *fríjol acompañado* en la cosecha estudiada. Tomando en cuenta la importancia del sistema de siembra en la producción de fríjol se ha elaborado el Capítulo II y la información recogida en el campo se han clasificado según el sistema de siembra como criterio de agrupación, tal como puede verse en los cuadros anexos.

En cuanto hace a los estimativos de área aquí presentados, se ha definido como área en fríjol toda la superficie de la finca sembrada con él, independiente de si se encontraba solo o acompañado. Así pues se tiene que el 54 por ciento del área de la finca estuvo cultivada con fríjol y contra lo esperado, es en las fincas fríjoleras del Valle donde se encuentra el promedio más alto. El 72 por ciento del área de cada finca frijolera se dedica a fríjol en el Valle contra cerca del 50 por ciento en los otros tres departamentos. Se observa una tendencia en todos los departamentos a un aumento del porcentaje de área dedicada a fríjol a medida que disminuye el tamaño de la finca. Tanto en Huila como en Antioquia y Nariño se encuentra que las fincas donde se tiene el sistema *fríjol-maíz*, la casi totalidad del área está dedicada a él, en tanto que no alcanza al 40 por ciento de fincas del sistema *fríjol solo*.

Es común encontrar que se subdivide en varios lotes el terreno dedicado a fríjol, siendo curiosamente en Antioquia, la

^{1/} Ver Anexo 7.

nos de frecuencia como en términos de porcentaje promedio de área. Es interesante el hecho de que ninguno de los cultivos muestra una área relativa mayor que la de frijol, de lo cual se desprende que por lo menos en términos de área, frijol es el cultivo más importante en las fincas estudiadas.

5. Maquinaria y Equipo Disponible en la Finca

Salvo los agricultores del Valle y en menor escala los de *frijol solo* en Huila, la inmensa mayoría de los cultivadores no dispone de ninguna clase de quipo para efectuar labores mecánicas de preparación, siembra, cosecha, aplicación de riego, etc. Ello no obstante, es de presumir que dispongan de azadones, palas y otras herramientas manuales que son el equipo generalmente adecuado a sus condiciones topográficas. En el caso de Nariño es interesante anotar que la mayoría de las fincas contaban con yunta de bueyes para efectuar las labores de preparación. Solo la bomba fumigadora de espalda es común a todas las zonas.

Dentro del grupo de agricultores de Valle es evidente que los grandes tienen mayor y mejor disponibilidad de equipo y maquinaria, sin embargo, entre los agricultores pequeños también es alto el porcentaje de agricultores que dispone de equipo.

Las instalaciones de la finca se reducen generalmente a la casa de habitación de los agricultores, la cual le sirve simultáneamente de bodega. En algunas fincas, especialmente en las de los agricultores grandes de Huila es frecuente el establo, lo cual se explica por cuanto se trata de una región también ganadera; el promedio de bovinos por finca es de 30 pero en la parte plana hay fincas con 200 a 400 animales de leche especialmente.

TABLA 2.5. DISPONIBILIDAD DE EQUIPO Y MAQUINARIA

Equipo	Valle	Antioquia	Nariño	Huila
Porcentaje de fincas que tienen:				
-Tractor	84	0	0	12
-Arados, rastrillos, sembradoras	65	0	0	0
-Equipo de riego	54	0	0	9
-Auto-cosechadoras	27	0	0	7
-Yunta de bueyes	4	0	83	-
-Bomba de espalda	23	100	17	80

En los otros departamentos no se tiene más allá de una a dos vacas, seguramente para el consumo doméstico.

Es poco frecuente encontrar instalaciones para gallineros y porquerizas, quizá éstas últimas no se justifiquen dado el reducido número de cerdos, 1 a 2 por finca. En cuanto hace a las aves de corral el promedio está cerca a 30 animales por finca. (En los Anexos 1 a 3 se encuentra la información detallada por departamento, tamaño y sistema).

B. Características Generales del Agricultor

1. Edad, Educación y Experiencia

El promedio de edad de los agricultores de frijol es de 40 años y prácticamente a este respecto no se observan diferencias entre regiones, ni entre sistemas de siembra. Veintitres años es la trayectoria como agricultores y nueve como productores de frijol. En este aspecto sí se perciben diferencias entre regiones como también entre sistemas de siembra. Mientras el promedio de años como frijolero es de 17 en Nariño, en Valle es de 5, en

Huila de 9 y en Antioquia de 11 años. Es de anotar que en Valle a medida que aumenta el tamaño de la finca, aumenta también la trayectoria como frijoleros. Esto es debido a que entre los agricultores grandes se encuentra un 20 por ciento que reportan 30 años como productores de frijol, pero curiosamente el lote estudiado no mostraba uso en frijol desde hacia 4 cosechas. Sin ellos el promedio es de 1 a 2 años. El nivel de educación medido en términos de años de educación formal recibida es en promedio de 4 años. Los mayores niveles de educación se encuentran entre los agricultores grandes y medianos del Valle (10 años) y los más bajos entre los agricultores pequeños de Nariño (1 año y medio). Se puede aseverar en base a los resultados obtenidos que los agricultores de *frijol acompañado* muestran niveles de educación más bajo que los de *frijol solo* (2.9 años de educación contra 6.4).

2. Tenencia de la Tierra y del Cultivo

El 71 por ciento de los agricultores son propietarios de la tierra, cerca de un 10 por ciento son arrendatarios o sea que pagan una cantidad fija mensual o semestral preestablecida. Un 17 por ciento son aparceros o sea que pagan al dueño de la tierra con un porcentaje de la producción; es una especie de sociedad en donde quien impone las condiciones del negocio es el dueño de la tierra y el aparcerero lo toma o lo deja. Este sistema de aparcería no se encuentra en Valle debido a la capacidad económica del que alquila la tierra, quien generalmente tiene acceso al crédito y dispone de maquinaria y equipos para su cultivo, lo cual le confiere mayor capacidad de negociación.

Por lo que respecta al cultivo, en la mayoría de los casos (70%) pertenece a un solo dueño. Para el resto de cultivos (30%) se encuentran dos, tres y hasta siete dueños, lo común sin embargo son sociedades de dos personas. Generalmente el tipo de sociedad que impera en las regiones de Antioquia, Nariño y Huila, es la denominada *aparcería*, es la que se hace con el dueño de la finca, cuyo aporte es la tierra, por lo cual toma un porcentaje sobre la producción bruta que comunmente es del 50 por ciento. Por tal razón este tipo de sociedad también se denomina "*media-nía*". El *aparcerero* por su parte pone los insumos, el capital y el trabajo. Dada su escasa capacidad económica y lo desventajoso del negocio para ellos, reducen al mínimo los gastos en el cultivo al punto de que solo realizan las labores fundamentales (siembra, desyerba y cosecha). Cualquier inversión adicional que hagan a más de aumentar su situación de riesgo tiene una rentabilidad muy baja para ellos comparado con la que corresponde al dueño de la tierra. Es común encontrar, en Huila especialmente, que los *aparcereros* no pueden destinar al consumo propio una cantidad suficiente (o por lo menos básica) de la producción que les corresponde, debido a que tienen que vender para obtener dinero con el cual cubrir los costos de la siguiente cosecha.

Aparte de la relación de propiedad es interesante analizar quién administra el cultivo de frijol. En todos los departamentos es el dueño del cultivo y/o un familiar de éste, no así en Valle donde se encuentra un porcentaje considerable de fincas, especialmente grandes, donde el administrador es un empleado. Esto tiene su razón de ser en el hecho de que la producción agrícola en este departamento es una actividad comercial y por tanto

manejada como una empresa agrícola.

Un aspecto que cabe destacar es el de que en todas las regiones, cerca de la mitad de los agricultores poseen o explotan dos o mas fincas, siendo el promedio para todas las observaciones de 1.6 fincas por agricultor. Esta situación es más patente en Nariño como se puede observar en la Tabla 2.6, cada finca tiene en promedio 4 hectáreas.

TABLA 2.6. AREA DISPONIBLE* Y NUMERO PROMEDIO DE FINCAS POR AGRICULTOR

Promedio	Valle	Antioquia	Nariño	Huila
Número de fincas	1.7	1.4	2.3	1.5
Area disponible (Has)	92.0	4.4	9.2	29.5

* Superficie de todas las fincas que cada agricultor posee o explota.

C. Características Tecnológicas

En esta sección del capítulo se pretende dar una idea general sobre las características tecnológicas de la producción de frijol, posteriormente cada una de ellas será tratada minuciosamente. En la Tabla 2.7 se presentan los aspectos fundamentales de uso de insumos, tierras y acceso a recursos por parte de los agricultores. Se puede establecer en primera aproximación tantos niveles de tecnología como número de regiones estudiadas, siendo las de Valle y Nariño prototipo de dos niveles extremos de tecnología.

El balance general es de escaso uso de insumos técnicos y

TABLA 2.7. CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS DE LAS FINCAS VISITADAS

Porcentaje de agricultores que:	Departamento				Total
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila	
Usan:					
-Insecticida	87	54	5	20	26
-Fungicida	100	59	0	14	33
-Semilla mejorada	52	0	0	7	14
-Abono	84	100	0	20	39
-Herbicida	32	0	0	0	5
Aplican riego	26	0	0	2	5
Preparan con máquina	100	0	0	47	43
Reciben:					
-Crédito	87	54	58	53	60
-Asistencia Técnica	70	18	5	18	21

dentro de ellos es quizá semilla mejorada el más inquietante, dadas las características propias de este insumo. Otro es el riego, especialmente si se consideran las condiciones inestables de precipitación que caracterizan a las regiones tropicales. Las razones de esta situación se estudiarán en los capítulos posteriores.

agricultores "el cultivo que más conoce".

En Huila son diversas las razones expuestas, pero podría resumirse en: (a) precocidad del cultivo lo cual implica recuperación rápida de la inversión, y/o reducción del período de riesgo, (b) costumbre definida por ellos como el "cultivo que más conoce" y obtener ganancia que sintetiza las respuestas de quienes así lo expresan directamente como también de quienes aducen mayores precios de este cultivo.

Es curioso el hecho de que solamente el 8 por ciento de los agricultores expresen que siembran frijol para obtener alimento. Esto parece apoyar la hipótesis formulada anteriormente sobre lo inaccesible a sus condiciones de ingreso dado el alto precio.

En la Tabla 3.1 se presenta un resumen sintetizado de las respuestas más frecuentes por departamento. La información más detallada se encuentra en el Anexo 5.

TABLA 3.1. OBJETIVOS DE SEMBRAR FRIJOL

Objetivos	Departamento				Total
	Valle	Antio- guía	Nariño	Huila	
	----- % de Agricultores -----				
Obtener ganancia	84	18	-	6	24
Costumbre	18	46	5	22	22
Obtener dinero		32	95	15	15
Obtener alimento			21	10	8
Menor riesgo, dá más rápido				59	40
Tiener mejor precio				15	10
Total	*	*	*	*	*

* No suma 100 pues cada agricultor puede tener más de una respuesta.

agricultores "el cultivo que más conoce".

En Huila son diversas las razones expuestas, pero podría resumirse en: (a) precocidad del cultivo lo cual implica recuperación rápida de la inversión, y/o reducción del período de riesgo, (b) costumbre definida por ellos como el "cultivo que más conoce" y obtener ganancia que sintetiza las respuestas de quienes así lo expresan directamente como también de quienes aducen mayores precios de este cultivo.

Es curioso el hecho de que solamente el 8 por ciento de los agricultores expresen que siembran frijol para obtener alimento. Esto parece apoyar la hipótesis formulada anteriormente sobre lo inaccesible a sus condiciones de ingreso dado el alto precio.

En la Tabla 3.1 se presenta un resumen sintetizado de las respuestas más frecuentes por departamento. La información más detallada se encuentra en el Anexo 5.

TABLA 3.1. OBJETIVOS DE SEMBRAR FRIJOL

Objetivos	Departamento				Total
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila	
	----- % de Agricultores -----				
Obtener ganancia	84	18	-	6	24
Costumbre	18	46	5	22	22
Obtener dinero		32	95	15	15
Obtener alimento			21	10	8
Menor riesgo, dá más rápido				59	40
Tiener mejor precio				15	10
Total	*	*	*	*	*

* No suma 100 pues cada agricultor puede tener más de una respuesta.

B. Cultivo considerado más Rentable

Es indudablemente el frijol el más rentable, así lo califican el 74 por ciento de los agricultores. El porcentaje restante (26%) divide sus opiniones entre 14 productos distintos al frijol, vale decir 4 en promedio por departamento, entre los cuales sobresale con un 10 por ciento papa en Antioquia, maní en Nariño y tomate en Valle. En Huila es el café con el 20 por ciento. De lo anterior se desprende que en todas las regiones el frijol compite ventajosamente con otros productos en cuanto a rentabilidad se refiere.

A la pregunta de por qué siendo más rentable no sembraba más área con frijol las respuestas más relevantes fueron: la falta de tierra, razón expuesta por el 33 por ciento de los agricultores, el alto costo de los insumos para este cultivo, especialmente de la semilla (23%). Esta respuesta sugiere más bien una expresión de riesgo, pues si catalogan el frijol como un cultivo rentable, y el más rentable, el costo de los insumos por alto que sea debe ser cubierto por el ingreso en proporción superior a otros cultivos. Evaluadas las respuestas por departamento se encontró que una cuarta parte de los agricultores del Valle, consecuentes con sus opiniones, están aumentando el área en frijol. Obviamente que disponen de tierra o de las facilidades para conseguirla. Todo lo contrario sucede en Antioquia para el grueso de los agricultores (67%), quienes expresan no poder aumentar el área en frijol por no disponer de más tierra. Similar situación se encuentra en Huila, pero a más de la razón anterior un buen porcentaje aduce el alto costo de los insumos discutido an-

teriormente, y el riesgo del cultivo.

En la Tabla 3.2 se presentan las respuestas más frecuentes. Información detallada por tamaño dentro de cada región y según sistema de siembra se encuentra en el Anexo 8.

TABLA 3.2 POR QUE NO SIEMBRA MAS AREA EN FRIJOL

Razones	Departamento				Total
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila	
	----- % de Agricultores -----				
-Está aumentando el área	23		13	7	9
-Por inestabilidad de precios	15	7		4	5
-Es de mucho riesgo	15			9	7
-No le sirve los otros lotes dela finca	15	7		3	4
-No tiene más tierra	7	67	13	35	33
-Requiere mucha mano de obra		13	20		5
-Los insumos para fríjol son muy caros	8	7	33	28	23
-Necesita otros cultivos para consumo			13		3
Total	*	*	*	*	*

* No suma 100 pues cada agricultor puede tener más de una respuesta.

C. Cultivo de Mayor Riesgo

Para la casi totalidad (87%) de los agricultores entrevistados es el fríjol el cultivo de más riesgo. En Antioquia la papa compite con el fríjol en el calificativo de más riesgoso. Las razones por las cuales los agricultores consideran el fríjol como el cultivo de más riesgo son fundamentalmente la poca resistencia a humedad y sequía, y los problemas de plagas y enfermedades. Estos son esencialmente los mismos problemas estimados para

la papa, cuando ésta es reportada como el cultivo de más riesgo. Obsérvese como los factores climatológicos son los más sentidos por el agricultor posiblemente por ser inaccesibles para él las soluciones: riego, drenajes y control de enfermedades, problema éste último muy relacionado con la respuesta "no resiste humedad" (Ver Tabla 3.3 y Anexo 5).

TABLA 3.3. POR QUE FRIJOL ES EL CULTIVO DE MAS RIESGO

Razones	Departamento				Total
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila	
	----- % de Agricultores -----				
-No resiste humedad	74	70	41	88	79
-No resiste sequía, no dispone de riego	5	20	88	9	19
-Por problemas de plagas y enfermedades	58	50	12	12	21
Total	*	*	*	*	*

* No suma 100 pues cada agricultor puede tener más de una respuesta.

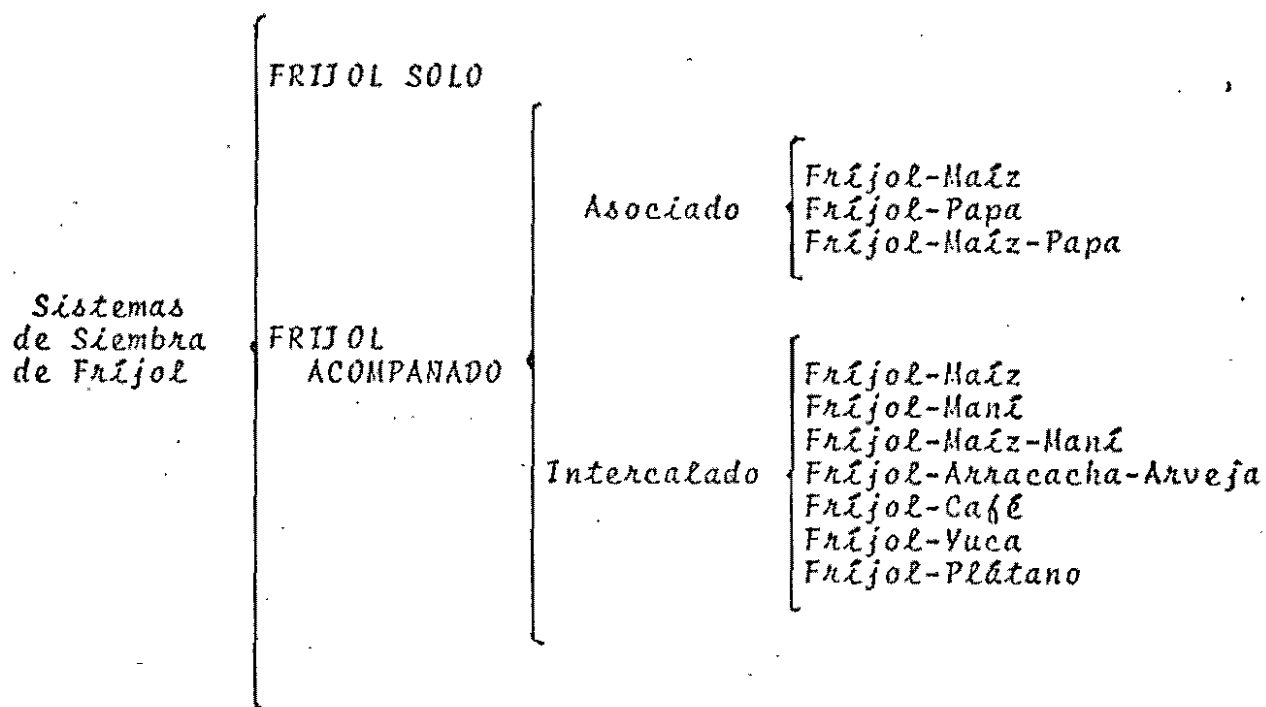
CAPITULO IV

DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION DE FRIJOL

A. Sistema de Siembra

Se identifican dos grandes sistemas de siembra de fríjol: (a) *fríjol solo*, y (b) *fríjol acompañado*. Dentro del sistema acompañado existen diferentes modalidades tal como se ilustra en el esquema siguiente:

Esquema 1. Sistemas de Siembra de Fríjol



La condición de asociado o intercalado en el cultivo múltiple denominado "*fríjol acompañado*" la da el grado de dependen-

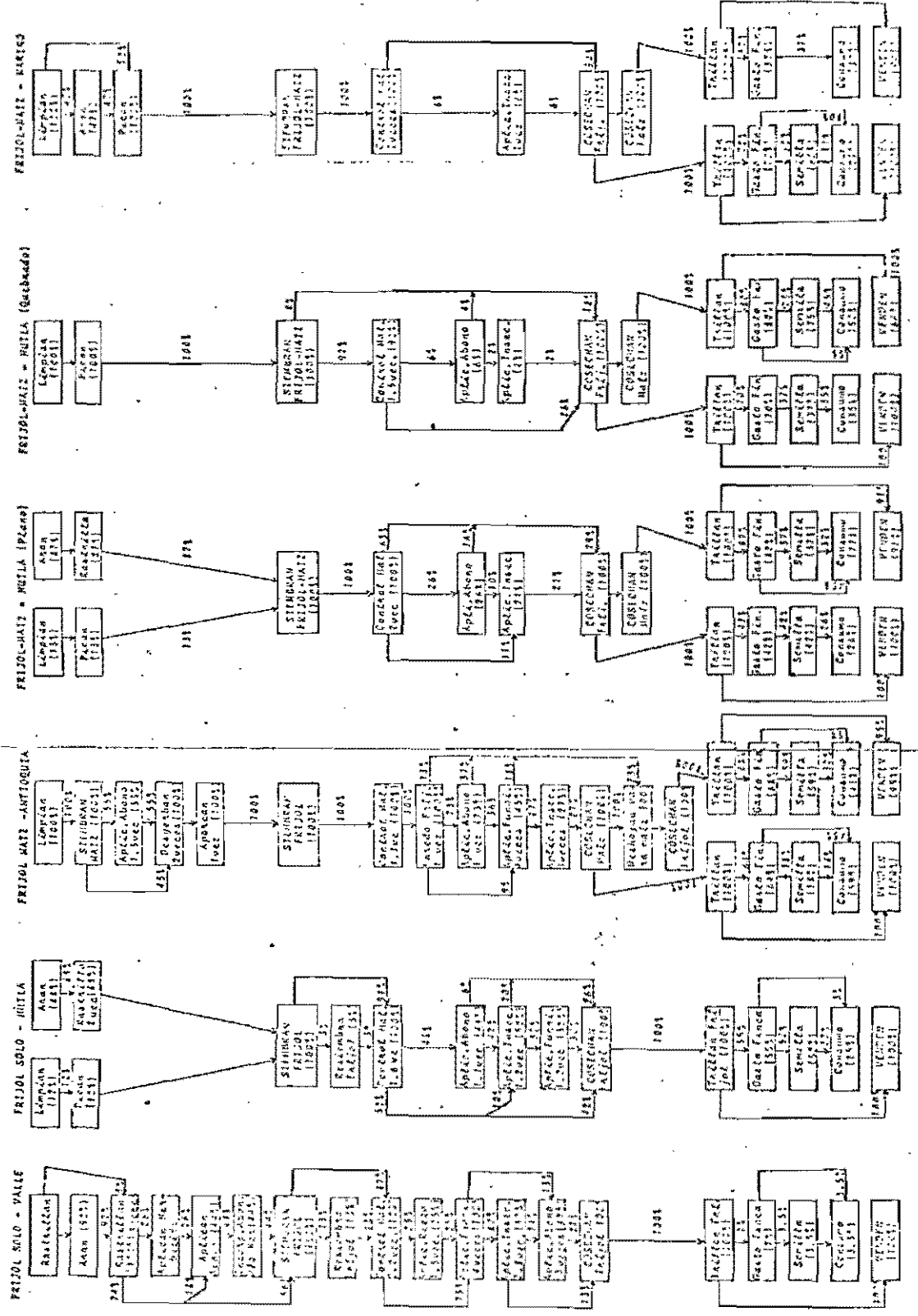
cia de un cultivo con respecto al otro y la mayor o menor competencia por espacio, luz y nutrientes. Esta competencia está relacionada con la edad de los cultivos, o sea cuando coinciden en el tiempo etapas del período vegetativo críticas para dos o más cultivos. En el caso *fríjol-maíz* por ejemplo se encuentran las dos modalidades, así *fríjol-maíz asociado* resulta de la necesidad de soporte que tiene el frijol de crecimiento voluble. En tanto que del frijol de crecimiento arbustivo cultivado en el mismo lote con maíz resulta una situación de competencia por espacio quizá, pero no de dependencia de un cultivo con respecto al otro para lograr su desarrollo. A este sistema se ha denominado *fríjol intercalado*.

En las cuatro regiones estudiadas se identificaron todos los sistemas enunciados anteriormente; sin embargo solo dos, *fríjol solo* y *fríjol-maíz* son comunes a todas las regiones. Ello se explica por la poca adaptabilidad climática que muestran los otros cultivos diferentes al maíz, que acompañan al frijol. Así del total de fincas visitadas el 43 por ciento tenían *fríjol solo* y 60 por ciento *fríjol-maíz*. Entre estas últimas solo el 12 por ciento tenían el sistema *fríjol-maíz asociado*, el resto (88%) *fríjol-maíz intercalado*.

En este capítulo se describen los sistemas de producción de frijol mas comunes. Ahora, dado que cada zona muestra características propias en sus sistemas, se presenta cada una de ellas con el fin de ilustrar no solo las diferencias entre sistemas sino también entre regiones.

El Gráfico 1 ilustra bastante bien sobre las labores realizadas, el porcentaje de agricultores que las realizan, el número

GRAFICO 1. SISTEMAS DE PRODUCCION DE FRIJOL



promedio de veces que se realiza una labor y hasta cierto punto el orden en que se efectúan en cada región y sistema.

Dentro del texto se tratará de complementar el Gráfico 1 con información sobre época de realización de la labor, forma de realización y algunas aclaraciones sobre su secuencia. Para complementar esta descripción se han extractado apartes del informe elaborado por los ingenieros agrónomos que visitaron y encuestaron las fincas frijoleras y sus agricultores¹.

1. Frijol Solo

Se cultiva en la zona plana de los departamentos de Huila y Valle en alturas que oscilan entre 1.200 y 1.300 metros sobre el nivel del mar.

a) *Frijol Solo - Valle:*

Al igual que los otros cultivos producidos en el Valle geográfico del Río Cauca, el frijol muestra un nivel de tecnología alto. Aún entre sus agricultores menos tecnificados, si se les compara con las explotaciones de frijol de las demás regiones estudiadas. En la época en que se realizó la encuesta, el frijol había alcanzado gran auge como cultivo comercial que competía por área y recursos crediticios, con otros granos en el Valle del Cauca. Es de anotar que debido a problemas fitosanitarios, de mercadeo, de baja rentabilidad, y a los altos costos de vigilancia aún desde etapas tempranas de fructificación, el frijol no

^{1/} Características Generales de las Zonas Productoras de Frijol en Colombia. Informe de Adiestramiento. Hernán Giraldo, John Gutiérrez y Martín Prager.

era un cultivo muy apetecido por los agricultores de la región. Sin embargo, la situación cambia con la introducción de los carraotas: el aliciente de precios altos debidos a las exportaciones legales e ilegales hacia Venezuela, la reducción de costos de vigilancia, los contratos de venta, el corto período vegetativo, el mayor rendimiento, etc., inducen a muchos agricultores comerciales de la región a cultivar este grano, y entran en la producción con un nivel de tecnología similar a la ya aplicada en otros cultivos tales como algodón, caña, soya, etc. A propósito de este último, es de suponer que su conocimiento e infraestructura hayan contribuido a facilitar la adopción de los carraotas² por su similitud en la técnica de cultivo. En fin, poco duró este auge, pues de 900 hectáreas en el año 1969 se alcanza la cifra de 16.000 en el año 74 y baja a 150 en el último semestre del 75*. Problemas de mercadeo a nivel internacional, incumplimiento de los contratos por parte de los compradores y control de exportaciones ilegales hacen que el Valle del Cauca desaparezca prácticamente del escenario como productor de frijol carraota.

Es de anotar que este cultivo, sembrado siempre en áreas relativamente pequeñas, llegó en su mejor época a desplazar a otros productos tradicionales, ocupando sus extensas áreas. Sentó además un precedente de uso de nueva tecnología que enseguida se describe:

Las labores de preparación, mecánicas en su totalidad, consisten generalmente en una arada y tres rastrilladas en promedio.

^{2/} Ver Anexos 20 y 21.

* Fuente: Coagro. (Información personal).

Algunos agricultores que tuvieron sorgo o maíz en el semestre anterior guadañaron antes de empezar a preparar. Una cuarta parte aplicaron herbicidas preemergentes, los cuales son incorporados (con rastrillo) conjuntamente con una abonada presiembra que se efectúa en casi la mitad de las fincas. Es de anotar que 54 por ciento acostumbra a usar herbicidas pero en la cosecha en estudio lluvias excesivas en la etapa anterior a la siembra dificultaron la aplicación del herbicida.

En los meses de marzo-abril y septiembre-octubre se realizan generalmente las siembras. Algunos agricultores que disponen de riego obtuvieron tres cosechas en el año. Las semillas utilizadas son de crecimiento arbustivo con un período vegetativo aproximado de 90 días. Las variedades usadas: los caraota ICA TUI e ICA PIJAO y los rojos calima y nima. La mitad usaron semilla certificada y una cuarta parte semilla de la finca la cual fué seleccionada, limpiada y tratada con pesticidas.

Se siembra en surcos planos con una distancia de 40 a 50 cms entre surcos y 25 a 30 plantas por metro lineal³. Aproximadamente 600.000 plantas por hectárea. Generalmente se disponen los surcos en tal forma que permita el uso posterior de la cultivadora. Algunos agricultores debieron resembrar debido a pérdidas de plantas. Esto como se verá posteriormente, es uno de los problemas más comunes en los cultivos de frijol estudiados en el Valle del Cauca.

Aproximadamente a los 20 días de la siembra se hacen aplicaciones preventivas de fungicidas especialmente en períodos hu-

^{3/} Ver Gráficos 2 y 3.

miedos como el del semestre en estudio. Son comunes las aplicaciones conjuntas de insecticidas, fungicidas y abonos⁴ usándose úrea y algunos abonos foliares que contienen microelementos.

También se aplica úrea al suelo en dosis más altas. Realizan entre 3 y 4 aplicaciones de fungicidas, 3 de insecticidas y 3 de abono. La forma de aplicación puede ser aérea, mecánica o manual dependiendo de la urgencia de la aplicación, de la factibilidad del empleo de tractor (humedad del suelo) y de la disponibilidad de equipo.

Durante la época de las primeras aplicaciones de pesticidas se efectúa el primer control de malezas post-siembra, el segundo se realiza hacia la prefloración. Algunos agricultores hacen hasta 4 desyerbas por cosecha. Es tan frecuente la desyerba mecánica, labor a la cual se denomina "cultivada", como lo es la desyerba manual.

Una cuarta parte de los agricultores aplicaron riego al frijol por dos veces en promedio especialmente en la época de formación de frutos.

En términos generales no se puede establecer una secuencia absoluta en las labores posteriores a la siembra dado que ellas están supeditadas a presencia de plagas, enfermedades y malezas no necesariamente comunes ni de similar magnitud para todos los cultivos de frijol.

La cosecha comprende dos labores: el arranque y la trilla. El arranque es una labor manual en la totalidad de los casos, así como la trilla lo es mecánica. Después de arrancada las plantas

⁴/ Ver Anexos 34, 47, .

de fríjol se disponen en hileras denominadas "chorras" compuestas por 5 o 10 surcos según sea la densidad de plantas y la "carga" por planta.

La totalidad de los agricultores venden el fríjol, solamente un 7.0 por ciento conservó una pequeña parte de su cosecha para semilla y/o consumo. El destino de la producción fué practicamente el mercado internacional.

El acceso a recursos financieros es alto, mas de tres cuartas partes de los agricultores tuvieron crédito agrícola en la cosecha en estudio. Otros tantos recibieron asistencia técnica.

b) *Fríjol solo - Huila:*

Se cultiva en la zona plana del departamento a una altura de 1.258 m.s.n.m. El nivel de tecnología empleado es superior al de los agricultores de la zona de ladera, pero inferior al del Valle del Cauca. El área promedio de las fincas es de 68 has y el área en fríjol es de 10 hectáreas. La ganadería y el cultivo del café son importantes en la finca.

Se encuentra un pequeño porcentaje de agricultores que realizan una preparación del suelo bastante elemental consistente en una desyerba y una "picada" después de lo cual proceden a sembrar. Este pequeño grupo no se tiene en cuenta pues realmente su comportamiento mas se identifica con los agricultores de *fríjol acompañado* de ladera que con los de *fríjol solo* de la parte plana cuyo sistema de siembra se describe ahora. Todos efectuaron una arada y dos rastrilladas y usando comunmente maquinaria alquilada. En algunos casos el contrato de alquiler incluye la siembra. No se encuentra uso de herbicidas o sea que la totalidad de control de

malezas es mecánica o manual.

Se siembra en surcos planos con una distancia entre surcos de 55 cms y en promedio de 5 a 6 plantas por metro lineal, para una población de cerca de 120.000 plantas por hectárea. Las variedades usadas son arbustivas, la más frecuente es calima y se observa una aceptación de caraotas: en el 40 por ciento de las fincas de *fríjol solo* se encontró caraota⁵. Esta aceptación parece estar motivada por mayores rendimientos, mejor resistencia a condiciones desfavorables de precipitación, menor cantidad de semilla por hectárea y mejores precios del producto en el mercado.

El período vegetativo del fríjol es de unos 110 días para calima y unos 80-90 para caraotas (Variedad ICA TUI). La época de siembra son los meses de marzo en el primer semestre y de octubre en el segundo, siendo este último el más importante. Solamente un 19 por ciento usan semilla mejorada. El resto usa semilla de la finca o la compran a otros agricultores. Esta modalidad tiene serias implicaciones en las condiciones sanitarias de cultivo como se verá posteriormente. La mitad de los agricultores siembran manualmente.

Aproximadamente a los 30 días de sembrado el fríjol se hace el primer control de malezas y aproximadamente un mes después la segunda desyerba, estos controles son generalmente manuales. No se practican controles sistemáticos de enfermedades como sucede en Valle y solo el 32 por ciento usan fungicidas con una frecuencia de aplicación de una vez por cosecha. Las aplicaciones de

^{5/} Ver Anexo 16.

insecticidas y fungicidas se hacen conjuntamente y con bomba de espalda. El abono se aplica al suelo, no se hacen aspersiones foliares. Es interesante el hecho de que son casi siempre los mismos agricultores los que usan los diferentes insumos mencionados. No se aplica riego al cultivo ni se practican drenajes al suelo⁶. La cosecha se hace manualmente al igual que la trilla. Solamente el 7 por ciento de los agricultores realizaron trilla mecánica.

Todos los agricultores del sistema *fríjol solo* de Huila llevan su producción al mercado aún cuando no la totalidad de ella; cerca de la mitad reservaron parte del fríjol bien para consumo, bien para semilla.

El acceso a recursos financieros y de asistencia técnica es similar al de los agricultores del Valle.

2. Fríjol-Maíz

De las cuatro regiones estudiadas, tres participan en la producción de fríjol a través del sistema acompañado *fríjol-maíz*, pero bajo dos formas diferentes: Antioquia practica el sistema *fríjol asociado con maíz* mientras Huila y Nariño lo cultivan intercalado. Puede decirse que estos dos sistemas son tan diferentes como pueden serlo *fríjol-maíz* y *fríjol solo* (Veáse Gráfico 1).

a) *Fríjol-Maíz, Antioquia:*

Se cultiva en lotes pendientes y con una topografía bastante irregular a una altura de 2.300 m.s.n.m. Se hace una limpieza

⁶/ Ver Anexos 22 y 23.

preliminar y se procede a la siembra del maíz, generalmente en el mes de marzo. Hacia agosto cuando el maíz se encuentra entrando en la etapa de maduración se realiza la siembra del frijol. La semilla de maíz utilizada es la denominada "montaña", de largo período vegetativo (200 a 250 días), cuya caña tiene buenas características como soporte del frijol por ser fuerte y alta.

Se siembra sobre caballones⁷ a una distancia de 1.20 metros entre plantas y con un número de 3 a 4 semillas por hueco para una población de unas 28.000 plantas/ha. La siembra es manual, a "chuzo". Generalmente los agricultores que abonan el maíz, siembran y abonan conjuntamente. A los cuarenta días de sembrado el maíz se procede a la labor de "encallado" que consiste en una desyerba y aporque del caballón. Posteriormente se hace una limpia que sirve como preparación para el frijol. No se aplican pesticidas al maíz. Una vez el maíz empieza a madurar se siembra el frijol a unos 20 cms del maíz, se depositan 2 a 3 granos por hueco para una población de 26.000 plantas/ha.

La variedad sembrada es "cargamanto" cuyo hábito de crecimiento voluble define una de las diferencias más marcadas entre este sistema frijol-maíz y los otros estudiados. Vale decir que se trata de un sistema asociado. Su período vegetativo de aproximadamente 150 días es de los más largos encontrados en las regiones estudiadas. La semilla procede de la finca o de las fin-

7/ "Las siembras en su mayoría se efectúan sobre caballones formados con tierra y residuos de cosechas anteriores, dejando una calle entre ellos; una vez cosechados los cultivos, la tierra que formaba el caballón es depositada sobre la calle en la cual se han colocado los residuos vegetales, formándose así un nuevo caballón" (Transcrito del Informe de Adiestramiento, Op. Cit).

cas vecinas. Se seleccionan las mejores plantas y de ellas las mejores vainas, almacenándose sin trillar hasta la época de siembra para proteger el grano de enfermedades y plagas. Los agricultores manifestaron como argumento para no usar semilla mejorada el hecho de no existir en el mercado la variedad que ellos prefieren (cargamanto).

Al mes de la siembra se desyerba por primera vez el frijol y 20 días después se procede a la labor de "envare", "guiado" o "enrede" del frijol en la vara del maíz. Pocos días después se aplican los pesticidas. Generalmente en aplicaciones conjuntas de insecticidas y fungicidas. En cuanto al abono, usado por la totalidad de los agricultores bien sea en el momento de la siembra del maíz o del frijol, incluye una gama bastante amplia: químicos simples, compuestos, correctivos y orgánicos. Dentro de estos últimos se cuenta un sinnúmero de productos que van desde el estiercol y la gallinaza de la finca hasta orgánicos fabricados en la región, cuyo aporte al suelo o al cultivo es bastante discutible. Muestras de algunos de estos "orgánicos comprados" fueron analizados en CIAT, determinándose su pobreza como aportantes de materia orgánica y de otros elementos. Es interesante anotar, en este caso de los abonos, la receptividad de los agricultores a la utilización de mejores tecnologías, pero se corre el riesgo de que en algún momento los abandonen por tener resultados frustrantes como consecuencia de la mala calidad de los productos empleados.

Cuando el frijol tiene 120 días de sembrado se realiza una segunda desyerba, se cosecha el grueso del maíz (antes ha habido cosechas parciales destinadas al consumo de la finca) y de paso

se eliminan las hojas de la vara del maíz. Esta labor de deshoje tiene como propósito el aumentar la entrada de luz al fríjol. Unos 30 días después se cosecha el fríjol, se separan las vainas de la mata y se secan al sol, posteriormente se trilla por medio del "garroteo" dentro de un costal, se separa el grano de los residuos de vainas, se limpia y se empaca con destino al mercado. Poquísimos agricultores (5%) no venden su producción de fríjol, pero cerca del 70 por ciento reservan parte de ella para usar en la finca, bien como semilla o destinada al consumo humano.

La mitad de los agricultores de fríjol-maíz tuvieron crédito pero no todos lo destinaron al fríjol. La papa parece bastante mas apoyada por recursos crediticios.

b) Fríjol-Maíz, Nariño:

Observando el Gráfico 1 saltan a la vista las diferencias existentes entre el sistema fríjol-maíz de Antioquia y el de Nariño. Podría decirse que son dos sistemas y dos tecnologías.

La altura sobre el nivel del mar de las fincas estudiadas en Nariño es en promedio de 1.300 metros, la topografía de los lotes va en general de quebrada a ondulada, pudiéndose inclusive, en algunos sitios ^{pequeños} usarse maquinaria, dada su topografía más suave. Las labores hechas al cultivo son mínimas y no sería exagerado decir que escasamente siembran y cosechan.

En general las labores de preparación comprenden una limpieza preliminar y una "picada", sin embargo es también frecuente (47% de las fincas) el arado con bueyes. A continuación viene la siembra del fríjol y del maíz que puede ser simultánea o con es-

casos días de diferencia entre uno y otro.

La variedad de maíz sembrada es la denominada regularmente "clavo" o "rocol" con un período vegetativo de 150 días. Las de frijol principalmente nima y calima con unos 110 días. Este corto período vegetativo de los dos cultivos les permite obtener 4 cosechas al año.

Este tipo de crecimiento arbustivo de las variedades sembradas, condicionan un sistema intercalado diferente al asociado de Antioquia. Las características en cuanto al método de siembra son: (a) surcos de frijol entre surcos de maíz⁸, (b) densidad de siembra 180.000 plantas de frijol/ha y 17.000 plantas de maíz /ha. En cuanto a la clase de semilla se encontró: (a) ningún uso de semilla mejorada, (b) la mayor parte de los agricultores usan semilla proveniente de su propia finca.

Poco antes de la floración del frijol se realiza la primera desyerba o "palería" y la segunda hacia el final del período vegetativo del frijol de beneficio específico para el maíz.

No hay empleo de ningún insumo técnico (abono, fungicidas, insecticidas), ni se aplica riego al cultivo. El alto costo de estos insumos es una de las razones más frecuentemente expuestas por el agricultor, así como también la "falta de costumbre", según sus propias palabras.

La cosecha de frijol se efectúa en enero y la de maíz generalmente en febrero (4 y 5 meses respectivamente, después de la siembra). Los procesos de arranque y trilla son totalmente manuales al igual que las labores efectuadas en el cultivo. Todos los

⁸/ Ver Gráfico 2 en Capítulo V.

agricultores llevan sus productos al mercado aunque no la totalidad de lo producido. La mayoría reserva para el gasto de la finca especialmente el frijol, con destino a semilla.

c) *Frijol-Maíz, Huila:*

Este sistema se analiza para dos grupos de fincas. El primero constituido por las fincas de la parte plana y el segundo por las de la ladera. Los cultivos de *frijol-maíz* del plan presentan un nivel de tecnología intermedio entre Antioquia y Nariño quizá como resultado de alguna influencia de los agricultores de *frijol solo* de la zona plana. Los cultivos de ladera, cuyos lotes presentan pendientes de tal grado que imposibilitan cualquier labor mecánica e incluso dificultan las labores manuales, se pueden asimilar dadas sus características tecnológicas al sistema *frijol-maíz* de Nariño. Las diferencias fundamentales entre los dos grupos de *frijol-maíz* Huila se encuentran al nivel de la preparación y del uso de pesticidas, el resto de las actividades tienen características comunes.

En cuanto a la época de realización de las labores, conservan en general la misma secuencia enunciada generalmente para *frijol solo*. No se identifican labores específicas para ningún cultivo (fuera de las de cosecha) dentro del sistema. Aún la siembra de los dos cultivos es prácticamente simultánea.

Dado lo anterior parece innecesario entrar a describir nuevamente estos detalles, así pues, solo se mencionan aspectos específicos y que guarden algún interés.

La preparación del suelo es manual en la ladera y comprende la destrucción de residuos vegetales principalmente y algo de re-

moción del suelo. En la parte plana se prepara con maquinaria, salvo contadas excepciones, efectuándose una arada y dos rastrilladas en promedio. La siembra es manual en la totalidad de las fincas de *fríjol-maíz* de Huila independiente de la topografía del lote. La distribución de los cultivos sobre el lote no guarda ningún orden como puede verse en el Gráfico 2. En principio usan un sistema denominado "pategallina" o "triángulo" para el fríjol y las plantas de maíz tratan de formar surcos. Esto dificultó grandemente la estimación de plantas por hectárea. Se calcula un promedio de 160.000 plantas de fríjol por hectárea y 18.000 de maíz. Las variedades de fríjol sembradas son especialmente las mismas del sistema *fríjol solo*. En cuanto al maíz usan variedades regionales blancos y amarillos, en contados casos usan híbridos. No se usa semilla certificada en ningún caso.

La cosecha del fríjol es anterior a la del maíz. Acostumbran a dejar la mazorca en la vara hasta que esté completamente seco. Es relativamente frecuente que entren a sembrar el fríjol de la próxima cosecha sin haber recogido el maíz.

Teóricamente pueden obtener cosechas al año pero generalmente se abstuvieron de sembrar maíz en el segundo semestre por considerarlo climáticamente impropio para este cultivo. Lo común entonces son dos cosechas de fríjol y una de maíz al año.

En cuanto a recursos de crédito, son obtenidos por el 50 por ciento de los agricultores de *fríjol-maíz*.

3. Otros Sistemas Encontrados

a) *Fríjol-Papa, Antioquia:*

"Este sistema es practicado en terrenos que han tenido poco

uso agrícola. Se efectúa inicialmente la siembra de papa y a los pocos días la del fríjol. Mientras la papa permanece en el terreno sirve de tutor al fríjol. En este sistema la utilización de fertilizantes, insecticidas y fungicidas realizados directamente a la papa benefician en cierto modo al fríjol, incidiendo posiblemente en los rendimientos.

El sistema es practicado por aquellos agricultores que poseen una mayor disponibilidad de recursos, sin embargo, el sistema implica un alto riesgo por la susceptibilidad de ambos cultivos a problemas fitosanitarios.

En los sistemas de siembra en que intervienen tres cultivos se hace una utilización intensiva del terreno tratándose de obtener en el transcurso del año alimentos e ingresos a intervalos distintos" ⁹.

b) *Fríjol-Maíz-Maní, Mariño:*

"La siembra se realiza simultáneamente, iniciándose primero la de maní, una vez germinado se siembra el maíz y posteriormente el fríjol. La cosecha de fríjol se efectúa en diciembre, la de maní en enero y la del maíz en febrero. Este sistema permite obtener 3 cosechas por semestre" ¹⁰.

B. Objetivos del Sistema de Siembra Acostumbrado

Con el propósito de conocer las razones que motivan a los agricultores, así como las que lo restringen en su proceso pro-

^{9/} Tomado de: "Instructivo del Cuestionario para el Estudio Agroeconómico del Proceso de Producción de Fríjol en Colombia" por Mario Infante, Martín Prager, Hernán Giraldo y John Gutiérrez.

^{10/} Idem.

ductivo se formularon dos tipos de preguntas. Las primeras pretenden identificar el objetivo que persigue al usar el sistema de siembra que reporta como el acostumbrado, y las segundas las causas por las cuales no usa otro sistema. Las respuestas se presentan a continuación.

1. Objetivos y Razones Expuestas por los Agricultores del Sistema "Acompañado"

a) Objetivos de Sembrar Fríjol Acompañado.

Los objetivos más señalados para este sistema de siembra son en orden de importancia: obtener alimento para consumo doméstico (el 57% de los agricultores), evitar riesgo (33%) y mayor aprovechamiento de los factores mano de obra y tierra. A nivel de cada región se conserva la importancia de la obtención de alimentos pero varía un poco la de las otras razones. Para los agricultores de *fríjol acompañado* de Huila lo más importante es poder obtener dos cosechas al mismo tiempo, mientras que para los de Antioquia lo es el reducir el riesgo.

Con la expresión "evitar riesgo" hacen alusión a la baja probabilidad que dan al hecho de que se pierdan ambos cultivos en una misma cosecha. En cuanto al concepto de mejor aprovechamiento de la tierra por la obtención de dos productos en el mismo lote fué especialmente concretado, dado que ello también es factible repartiendo el área disponible en tantas partes como cultivos entran al sistema (en el único caso que ello no es viable, sería para cultivos de largo período vegetativo y en parte para fríjoles volubles, como es el caso de Antioquia). Planteada esta po-

sibilidad al agricultor, fué rechazada aduciendo que se desperdiciaría el espacio entre plantas. Vale decir que no modificarían sus distancias de siembra, o sea que sus normas sobre densidad de siembra de cada cultivo son tan rígidas que la presencia o ausencia de otro cultivo en el lote no las modifica. Esta respuesta fué además corroborada comparando las distancias de siembra utilizadas en esta cosecha con las reportadas para cosechas anteriores por los agricultores que cambiaron de sistema de siembra.

b) *Razones para no Sembrar Fríjol Solo.*

Las respuestas más frecuentes son: La necesidad que también tienen del maíz, bien para consumo de la familia o de la finca, frente a la escasez de tierra (37%). El considerar un riesgo al sembrar un solo cultivo, lo cual expresen con la frase "si no se dá uno se dá el otro" (24%). El desaprovechamiento de la mano de obra ya que en el sistema acompañado las labores tanto de preparación como de control de malezas les sirven a los dos cultivos (18%). En el caso específico de Antioquia la razón fundamental es que necesitan un cultivo acompañante que les sirva de soporte o guía al frijol.

Es bien interesante el hecho de que casi la mitad de los agricultores que consideran que evitan riesgo sembrando varios cultivos, no han utilizado nunca otro sistema diferente. De todo lo anterior, se desprende que siendo el cultivo su única fuente de sustento y conscientes de sus limitaciones para controlar condiciones agrobiológicas adversas, las cuales perciben diferentes para cada cultivo, han optado por el sistema que usan, como su

mejor alternativa aunque no como la más rentable.

2. Objetivos y Razones Expuestas por los Agricultores del Sistema "Solo"

a) *Objetivos de Sembrar Fríjol Solo.*

Los agricultores que siembran *fríjol solo* se podrían agrupar en dos clases; los del Valle, quienes difícilmente tienen algún conocimiento del sistema *fríjol acompañado* y por tanto las respuestas a la pregunta de por qué no utilizan dicho sistema, son simples suposiciones. De otro lado los agricultores de *fríjol solo* del Huila, quienes sí han estado en contacto con el sistema acompañado, y es previsible que una de las decisiones a tomar cuando siembran fríjol es si emplean un sistema u otro. En este sentido sus respuestas guardan un especial interés, en cuanto permiten conocer sobre los objetivos y expectativas del agricultor frente a los dos sistemas mencionados. Por las razones anteriormente expuestas solo se hace mención a las respuestas de los agricultores de *fríjol solo* de Huila.

Es interesante el hecho de que solamente el 3 por ciento de los agricultores que siembran *fríjol solo* tienen como objetivo obtener alimentos para consumo de la familia, sus propósitos fundamentales son obtener ganancia a través de la venta del producto (62%) y evitar riesgo de pérdidas inherentes a la presencia de otro cultivo en el lote (17%).

b) *Por qué no Siembra Fríjol Acompañado?*

El 50 por ciento de los agricultores de *fríjol solo* en

Huila contestan que no siembran *fríjol acompañado* porque se dificultan las labores culturales y ello las hace más costosas.

Poco más de la mitad aducen la reducción en los rendimientos así como el hecho de que el *fríjol* no se desarrolla bien con la presencia de otro cultivo en el lote. También se aduce problemas de orden práctico debido a la diferencia de período vegetativo, tales como época de recolección diferentes y postergación de las labores de preparación para la siguiente cosecha.

Es entonces evidente que el *fríjol* debe ser un producto rentable para ellos y el propósito al sembrarlo no es complementario de otras actividades agrícolas, sino una alternativa seleccionada por su rentabilidad, la cual seguramente desechan en el momento en que deje de serlo.

C. Razones para el Cambio de Sistema

Con el fin de complementar la información sobre objetivos y razones del sistema de siembra utilizado, se creyó oportuno preguntar a los agricultores que en cosechas anteriores hubieran utilizado un sistema de siembra diferente del actual, las razones para el cambio y su concepto sobre el nivel de rentabilidad y riesgo asociado a cada sistema.

Un 32 por ciento de los agricultores cambiaron de sistema en la última cosecha. Los cambios efectuados fueron: un 33 por ciento pasaron de *fríjol solo* a *acompañado*, 20 por ciento pasaron de *fríjol acompañado* a *solo* y 47 por ciento cambiaron el cultivo acompañante.

Entre quienes pasaron de *fríjol solo* a *acompañado* se encuentra un buen porcentaje que mencionan el mejor aprovechamiento

del suelo como la razón para el cambio, aún cuando es numeroso el grupo que informa que el cambio no ha sido definitivo. Entre quienes pasaron de *fríjol acompañado* a *fríjol solo*, lo hicieron buscando mejores rendimientos del fríjol, o sea que en su concepto la presencia del maíz en el lote reduce los rendimientos de fríjol. Por último quienes cambiaron de cultivo acompañante exponen como razón principal la búsqueda de un sistema mejor, es decir un sistema donde el cultivo acompañante no compita por luz y espacio con el fríjol. La mayoría ^{tenían} tienen *fríjol-yuca* y creen que este cultivo afecta al fríjol por su follaje y sistema radicular.

1. Sistema más Rentable

La tercera parte de los agricultores opinan que el sistema *fríjol solo* es el más rentable, otra tercera parte, que lo es *fríjol-maíz* y el resto divide sus opiniones entre los sistemas acompañantes distintos de *fríjol-maíz* tales como *fríjol-papa*, *fríjol-maní*, *fríjol-café*, *fríjol-arracacha*. Ahora que siendo la zona o región uno de los determinantes del cultivo acompañante del fríjol, estos porcentajes varían con ella. En Antioquia es definitivamente *fríjol-papa* el sistema considerado más rentable frente a *fríjol-maíz* *fríjol solo*. En Nariño todos los sistemas empleados son considerados rentables por similar número de agricultores, pero es de anotar que los sistemas acompañados (sin especificar el cultivo acompañante), son percibidos como más rentables que el sistema *fríjol solo*. En contraste con lo anterior, en Huila más de la mitad opinan que *fríjol solo* es el sistema más rentable.

2. Sistema Considerado "de Mayor Riesgo"

El 75 por ciento de los agricultores que siembran *fríjol solo* estiman que el sistema "*fríjol acompañado*" implican mayor riesgo, opinión que coincide curiosamente con la gran mayoría (84%) de los agricultores de *fríjol acompañado*. A propósito de ésto es necesario recordar que estas preguntas son específicas para los agricultores que alguna vez han cambiado de sistema.

Ante la respuesta de los agricultores de *fríjol acompañado* surge entonces la pregunta de por qué considerándolo de más riesgo lo utilizan. Las respuestas dadas son: necesidad de obtener alimentos (31%), obtener dinero y alimentos (consumen el maíz y venden el fríjol) (13%), obtener ganancia (23%), por costumbre (35%).

CAPITULO V

CONDICIONES AGROBIOLOGICAS DEL CULTIVO

A. Siembra

En este capítulo se presentan aspectos relacionados con la siembra tales como distribución de la semilla en el lote, densidad de siembra, pérdidas de población, distancias, variedades usadas, etc. No se tratará lo relacionado con el orden de la siembra de los cultivos con el sistema acompañado en que ello fué suficientemente explicado en el Capítulo IV.

A. Métodos y Distancias de Siembra del Lote de Fríjol

En el Gráfico 2 se presentan los esquemas de las formas de siembra más típicas encontradas en las fincas visitadas. Dado que cada región caracteriza una modalidad de siembra, se ha dispuesto en el Gráfico 2 a la derecha de cada esquema la región donde ésta se practica y el porcentaje de fincas que lo emplea.

Se ha elaborado también el Gráfico 3 donde se presentan las distancias promedias de siembra para cada una de las formas y modalidades utilizadas. Se puede observar entonces que existen seis grandes formas o métodos de siembra, dentro de los cuales se presentan varias modalidades que generan 14 esquemas diferentes.

Las formas más comunes son:

1. Fríjol sobre surcos planos
2. Cultivo múltiple sobre caballones.

2. Sistema Considerado "de Mayor Riesgo"

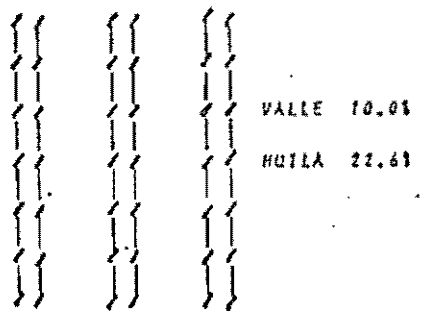
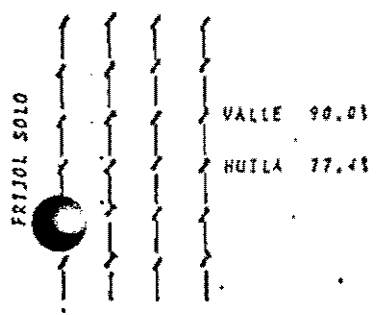
El 75 por ciento de los agricultores que siembran *fríjol solo* estiman que el sistema "*fríjol acompañado*" implican mayor riesgo, opinión que coincide curiosamente con la gran mayoría (84%) de los agricultores de *fríjol acompañado*. A propósito de esto es necesario recordar que estas preguntas son específicas para los agricultores que alguna vez han cambiado de sistema.

Ante la respuesta de los agricultores de *fríjol acompañado* surge entonces la pregunta de por qué considerándolo de más riesgo lo utilizan. Las respuestas dadas son: necesidad de obtener alimentos (31%), obtener dinero y alimentos (consumen el maíz y venden el frijol) (13%), obtener ganancia (23%), por costumbre (35%).

GRAFICO 1

DISTRIBUCION DE LOS CULTIVOS EN EL LOTE PRINCIPAL

ANEXO 14.



- / FRIJOL
- OTRO CULTIVO
- ^ OTRO CULTIVO
- ∨ OTRO CULTIVO

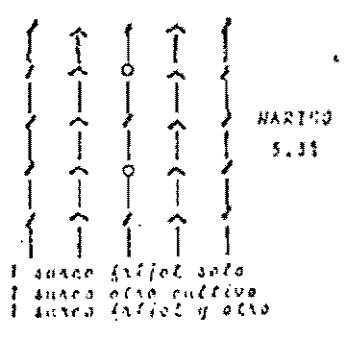
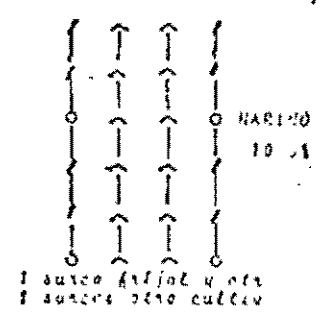
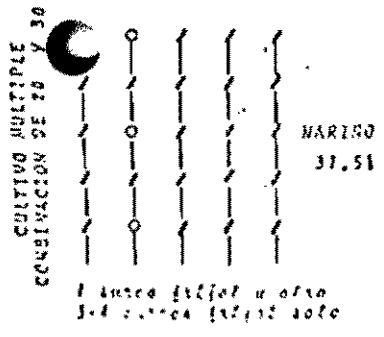
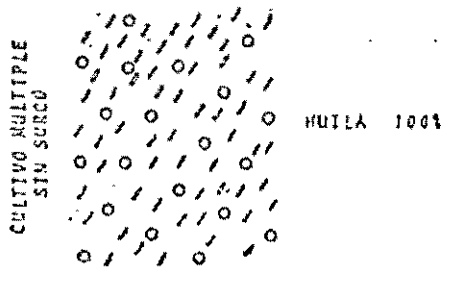
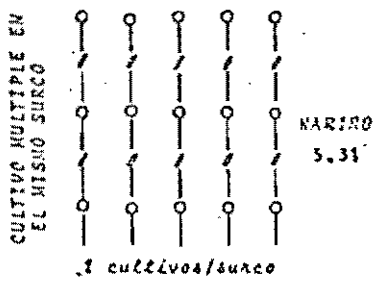
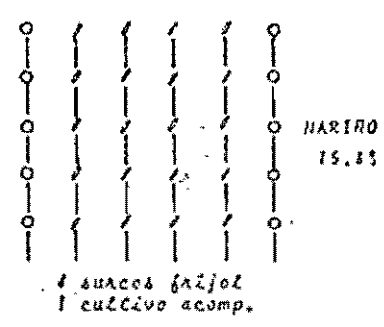
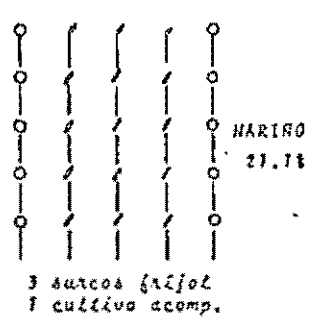
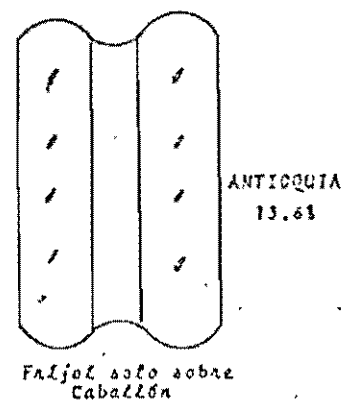
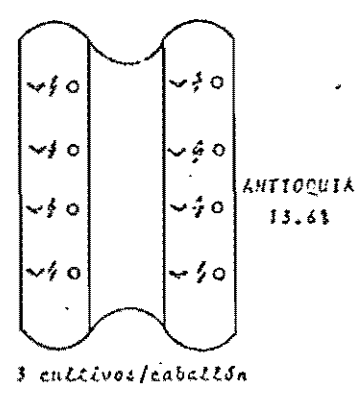
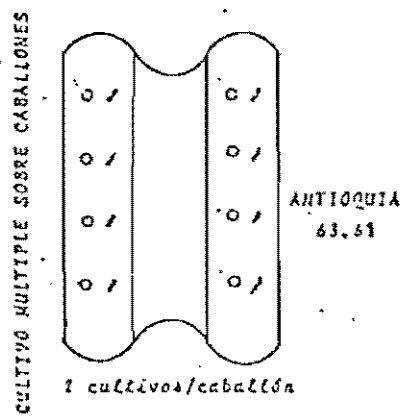
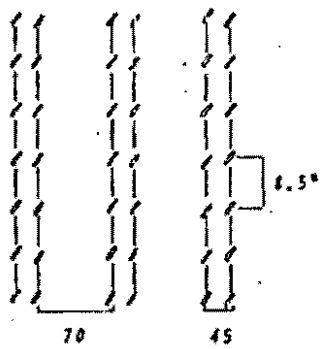
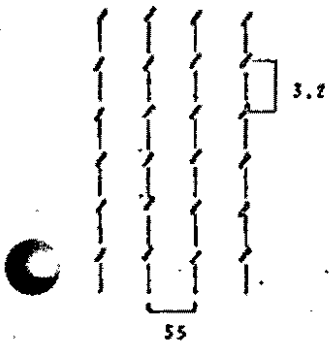
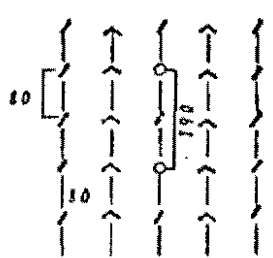
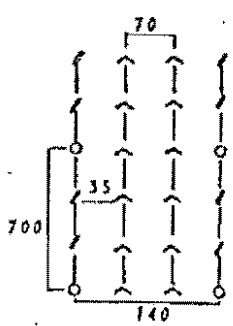
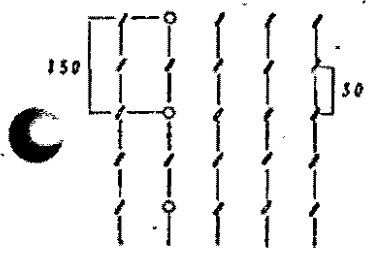
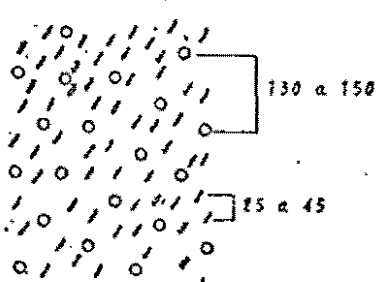
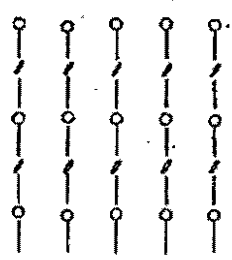
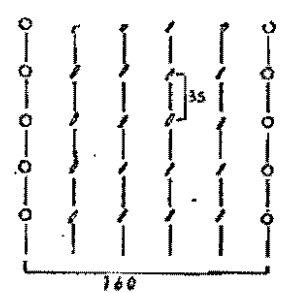
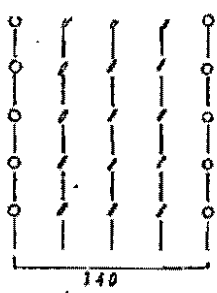
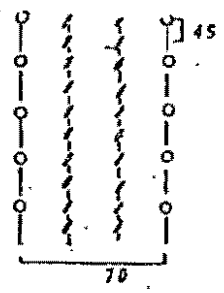
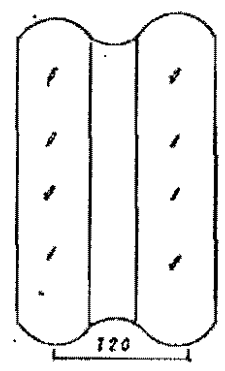
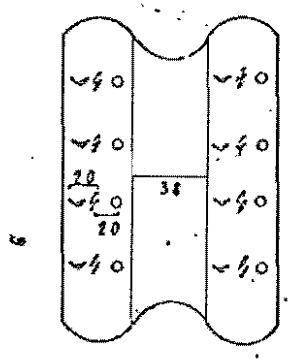
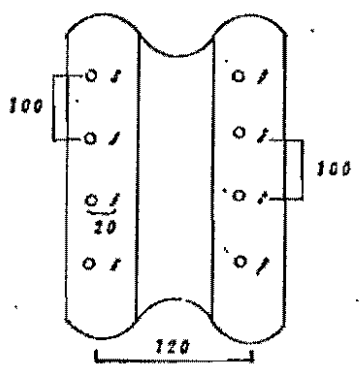


GRAFICO
DISTANCIAS DE SIEMBRA (CENTIMETROS)



- / FRIJOL
- OTRO CULTIVO
- ^ OTRO CULTIVO
- ∨ OTRO CULTIVO

* Distancia para Hulla



3. Cultivo múltiple sin surcos
4. Cultivo múltiple en el mismo surco plano
5. Cultivo múltiple en diferentes surcos
6. Cultivo múltiple mixto (combinación de 4 y 5)

1. Fríjol sobre Surcos Planos

Este método de siembra es típico de Valle y de *fríjol solo* en Huila. Presenta dos modalidades: surco plano sencillo y surco plano doble. En la primera modalidad todos los surcos están separados entre sí por iguales distancias, en la segunda modalidad se siembran surcos dobles de fríjol.

El surco plano sencillo es el más común, utilizado por el 90 por ciento de los agricultores de Valle y el 77 por ciento de los de *fríjol solo* de Huila. En las dos regiones la distancia entre surcos es igual, 50 a 55 cms, no así las distancias entre plantas; en Valle son 25 a 30 plantas por metro líneal (3 a 4 cms entre plantas), mientras en Huila son de 15 a 20 por metro líneal (5 a 6 cms entre plantas).

2. Cultivo Múltiple sobre Caballones

Método de siembra utilizado exclusivamente en Antioquia y consiste en surcos altos y anchos sobre los cuales se localizan las semillas de los diferentes cultivos. En el Gráfico 2 se muestran dos modalidades de cultivo múltiple sobre caballón, pero esencialmente no se encuentran diferencias en cuanto a la forma o distancias sino en cuanto a la variedad de cultivos dispuestos sobre él.

La distancia entre los lomos de los caballones es de 120 cms y el ancho de las calles 40 cms, ésto es fijo para cualquier tipo de cultivo múltiple. En cuanto a las distancias entre cultivos sobre el caballón son 100 cms entre plantas de maíz y 20 cms entre maíz y frijol.

3. Cultivo Múltiple sin Surcos

Método de siembra utilizado exclusivamente en el sistema frijol-maíz de Huila. No existe ningún orden en la distribución de los cultivos en el lote. Las plantas de maíz tienden a formar una especie de surco y alrededor de ellas se ubican las plantas de frijol en la forma denominada regionalmente "pategallina", que como su nombre lo indica es completamente asimétrica.

Dado lo anterior las distancias entre plantas son muy variables, 130 a 150 cms entre maíz y 25 a 45 cms entre frijol.

4. Cultivo Múltiple en Diferente Surco

Practicado por cerca de la mitad de los agricultores de Nariño, consistente en surcos de un cultivo intercalado con surcos de otro cultivo. Se encuentran varias modalidades siendo la diferencia entre ellas el número de surcos de un cultivo que se ubican dentro de surcos del otro cultivo. Así por ejemplo se encuentra dos, tres, cuatro y hasta cinco surcos de frijol entre dos surcos de maíz.

La distancia entre surcos de frijol es de 40 cms mientras la de maíz varía de 70 a 160 cms según sea el número de surcos de frijol intercalado entre los surcos de maíz. Las distancias entre plantas sobre el surco son de 40 a 50 cms entre las plantas

de maíz y 35 entre las de frijol.

5. Cultivo Múltiple sobre el mismo Surco

Método de siembra en el cual varios cultivos se siembran sobre un mismo surco. Se encuentra en Nariño pero no muy frecuentemente.

6. Cultivo Múltiple Mixto

Con este nombre se denomina el método de siembra en el cual se ubican surcos de monocultivo intercalados con surcos múltiples (varios cultivos sobre el surco). Este método es practicado por el 47 por ciento de los agricultores de Nariño.

Las distancias de siembra del maíz y del frijol, del frijol y de los otros cultivos presentes en el lote son muy variables como lo ilustra el Gráfico 3.

B. Densidad de Siembra

Dados los distintos sistemas, modalidades y distancias de siembra utilizados es de esperar también diferencias entre la población de plantas por hectárea, tales como las observadas en la Tabla 5.1. Antes de analizar esta información es necesario aclarar dos aspectos que deben estar incidiendo también en la densidad de siembra, cuales son el sistema y la variedad usada, que no permiten formular comparaciones categóricas entre regiones. Así por ejemplo el caso de Antioquia corresponde a una variedad, "cargamanto", y a un sistema, *frijol-maíz asociado*. Por su parte *frijol-maíz* de Nariño corresponde al sistema intercalado y a variedad calima. En cuanto a *frijol solo* de Valle y Huila se dife-

TABLA 5.1. DENSIDAD DE SIEMBRA Y PERDIDAS DE PLANTAS

	Departamento					Total
	Valle	Antioquia	Nariño	Huila		
				Solo	Acomp	
Promedio kgs fríjol/ha	74	19	59	80	62	61
Plantas de fríjol sembradas/ha (miles)	604	26	182	223	156	222
Plantas de fríjol encontradas/ha (miles)	383	23	163	116	129	161
Pérdida de plantas (Porcentaje)	36	*	*	52	16	20
Plantas de maíz sembradas/ha (miles)		30	18		18	19

* Los promedios de plantas sembradas y encontradas son estadísticamente iguales.

rencian en la variedad usada; caraota en el primero, calima y un poco de caraota en el segundo. Los únicos que tienen el mismo sistema y en un porcentaje alto, similar variedad son Nariño y Huila acompañado.

En razón a lo anterior la comparación entre regiones debe contemplar estas restricciones. Así entonces, respecto a cantidad de kilos de semilla usada por hectárea cabe anotar que ésta es marcadamente inferior en Antioquia (19 kilos), lo cual incide a su vez en el menor número de plantas por hectárea. Ello es debido a que la variedad sembrada, por su hábito de crecimiento voluble requiere soporte y los agricultores aprovechan el maíz para

este fin, por lo cual la densidad de siembra de frijol está condicionada a la de maíz. Para las otras variedades y regiones la cantidad fluctúa entre 60 y 80 kilogramos por hectárea.

En cuanto al número de plantas por hectárea, para el sistema *fríjol solo* se encontraron 600.000 en Valle frente a 223.000 en Huila. Para *fríjol acompañado* oscila entre 156.000 y 182.000 plantas/ha (no incluye naturalmente a Antioquia). Esta densidad de siembra se estimó en base a las distancias observadas entre surcos y al número de semillas depositadas sobre el surco, reportadas por el agricultor.

C. Pérdidas de Población de Plantas

En el momento de la primera visita los encuestadores hicieron conteos¹ de plántulas con el fin de conocer la población real por hectárea. Comparadas las poblaciones sembradas con las encontradas, las diferencias son abismales. Para Valle las pérdidas de población de plantas son en promedio de 221.000 por hectárea y para Huila (*fríjol solo*) de 110.000. Traducido a porcentaje ello equivale a una pérdida de 36 y 48 por ciento, respectivamente.

En las otras regiones, Antioquia y Nariño, no se encuentran diferencias significativas² entre la población sembrada y encontrada. Por lo que respecta a *fríjol-maíz* Huila se estimaron pér-

^{1/} En *fríjol solo* se toman 4 sitios por lote, definiéndose el sitio como un metro lineal. Para *fríjol acompañado* el sitio se define como un área útil de 16 metros cuadrados. (Resumido de: Instructivo del Cuestionario para el Estudio Agroecológico del Proceso de Producción de Frijol en Colombia").

^{2/} Los promedios son estadísticamente iguales con un nivel de confianza del 95%.

didadas del 16 por ciento. Esta cifra dado lo discutible de los datos sobre población inicial es poco confiable. Para todas las fincas la población inicial se estimó en base a la información del agricultor sobre distancias empleadas entre plantas y surcos las cuales son relativamente improbables³. En el presente caso del Huila como bien lo ilustra el Gráfico 3, no hay ningún surco y las distancias entre plantas son muy variables.

En base a lo anterior y conocida la baja calidad de la semilla usada, se presume que el promedio de siembra es mayor del calculado, y por tanto las pérdidas sino mayores a las de frijol solo de esta misma región, son por lo menos similares.

D. Algunas Razones de las Pérdidas de Población de Plantas

Cuantificadas las pérdidas y considerando su magnitud surgen diversas hipótesis sobre las razones que las originan, tales como viabilidad, estado sanitario, ataque de insectos a la semilla o a la plántula, exceso o deficiencia de humedad en la germinación, profundidad de siembra, contenido crítico de sales en el suelo, etc. En el caso específico de siembras mecánicas, además de las posibilidades anteriores, existen otras tales como semilla partida por la sembradora y grado de impureza de la semilla.

En un primer intento por conocer las causas de las pérdidas tan elevadas de plantas se procedió a recoger entre los agricultores entrevistados semilla de la que tenían destinada para el próximo cultivo. Esta fué analizada en Fitopatología de Frijol.

^{3/} En los otros métodos de siembra las cifras reportadas eran comprobables primero por la observación de distancias entre surcos y segundo número de plantas por metro lineal tiende a ser constante entre los que siembran mecánicamente.

A continuación se transcriben apartes de los resultados encontrados:

"De las 3.600 semillas sometidas a prueba en este estudio, 1.154 (32%) contenían hongos dentro de la semilla. De las semillas que contenían hongos, 823 (71%) no germinaron. Del 32 por ciento de las semillas que no germinaron se aislaron varias especies de *Fusarium*, siguiendo en su orden: *Phomopsis* sp. (13%), *Colletotrichum lindemuthianum* (9%) y *Rhizoctonia solani* (8%)".

"La semilla proveniente del Huila presentó una mayor cantidad de hongos alojados en su interior y menor viabilidad que la semilla procedente de otras regiones" (Ver siguiente cuadro).

PORCENTAJE PROMEDIO DE GERMINACION *in vitro*. TOTAL DE SEMILLAS CON HONGOS Y SEMILLAS CON HONGOS QUE NO GERMINARON, CON BASE EN SEMILLAS PROVENIENTES DE CUATRO REGIONES DE COLOMBIA

Región	Germinación (%)	Total Semillas con Hongos (%)	Semillas con Hongos que no germinaron (%)
Huila	40	82	60
Valle	91	10	7
Antioquia	88	17	10
Nariño	86	19	11

* Con base en 100 semillas por cada uno de los nueve lotes de semilla por región.

"De las 900 semillas procedentes del Huila que se sometieron a observación, 737 (81%) contenían hongos y 536 (60%) no germinaron. Los lotes de semilla del Huila tenían hasta un 100 por ciento de infección por hongos y sólo un 8 por ciento de germinación. De este estudio se concluye que los hongos transmitidos por semilla son un factor importante en la reducción de la cali-

dad y germinación de la misma". (Los patógenos aislados en el total de semillas se mencionan en el Capítulo de Enfermedades).

"Un coeficiente de correlación de 0.88 fué estimado entre el porcentaje de hongos que presenta la semilla internamente y el porcentaje de germinación *in vitro*, para todos los lotes estudiados. A un incremento en la infección, correspondían reducciones en la germinación".

Todo lo anterior parece una buena explicación a las graves pérdidas de población de Huila, no así a las de Vallo a pesar de su magnitud. Queda pues esta inquietud planteada.

E. Implicaciones Económicas de las Pérdidas de Población

A más del costo mismo de las semillas, las pérdidas de población implican deseconomías en la producción causadas por mayores costos de siembra y posiblemente reducciones en los rendimientos, por no estar en el óptimo de uso del insumo. Tal fué el caso de Valle donde los cultivos estuvieron por debajo del óptimo técnico (480.000 plantas/ha) y del óptimo económico (415.000 plantas/ha), no obstante que la cantidad de plantas sembradas había sido de 600.000.

Por lo que respecta a los sobrecostos de siembra, éstos representan un 10 por ciento de los costos variables de producción de frijol en el Valle. Por otra parte, las pérdidas en rendimiento debidas a población por debajo del óptimo fueron de 14 kgs/ha.

F. Características de la Semilla Usada

1. Clase de Semilla

Solamente un 12 por ciento del total de agricultores entre-

vistados, usa semilla mejorada, éstos se localizan casi en su totalidad en el Valle del Cauca. En Antioquia ninguno de los agricultores usa semilla mejorada y en Nariño apenas un 5 por ciento. El no uso de semilla mejorada es bien marcado entre los agricultores del sistema *fríjol acompañado*. Las razones aducidas para el no uso de semilla mejorada son principalmente el costo, en segundo lugar la dificultad para conseguirla y dentro de los agricultores del sistema *fríjol acompañado* el desconocimiento de la existencia de semilla mejorada.

En Antioquia es interesante observar que 32 por ciento de los agricultores respondieron que no usaban semilla mejorada porque no les gustaba dada su baja germinación y porque las variedades mejoradas que hay no dan buenos rendimientos. Un buen porcentaje adujo el hecho de no existir en el mercado semilla mejorada de la variedad que ellos usan.

2. Procedencia de la Semilla

El empleo de semilla procedente de la misma finca es común entre los agricultores de fríjol. Esta modalidad se encontró en un 31 por ciento de las fincas visitadas. Aún en Valle, el 23 por ciento de los agricultores guardan semilla de la finca, sometiéndola a secamiento, limpieza y selección y en algunas ocasiones la tratan con pesticidas. En las otras regiones también se efectúa una selección, consistente en separar los mejores granos y/o plantas en base a mejor tamaño y buen estado sanitario aparente.

Los agricultores que no usan semilla mejorada, ni semilla de la finca, la compran a agricultores vecinos. La probabilidad

de que la procedencia de la semilla usada esté implicando una mayor incidencia de problemas fitosanitarios es bastante alta.

3. Evaluación de la Semilla Usada por parte del Agricultor

En contraste con los análisis de semilla realizados en CIAT, los agricultores consideran en su gran mayoría, que la semilla que usan es buena. Curiosamente, es su capacidad de germinación, los rendimientos y la resistencia a enfermedades, los factores que más influyen en la calificación de la semilla por parte de los cultivadores. De otra parte, los pocos agricultores que consideran que la semilla que usan es mala, aducen para ello como razones únicas la mala germinación y la susceptibilidad a enfermedades.

4. Variedad Sembrada

El 86 por ciento de los agricultores sembraron en la cosecha en estudio fríjoles rojos y el 48 por ciento sembraron fríjoles negros. Así pues, un 34 por ciento emplearon 2 tipos de fríjol.

El cultivo de fríjol negro fué predominante en el Valle del Cauca (95% de los agricultores). En el Huila también se encuentra una frecuencia de siembra alta para los fríjoles negros (52%).

Por su parte, los fríjoles rojos son casi exclusivos en Antioquia (100%) y Nariño (95%). En el Huila un 60 por ciento de los agricultores sembraron fríjoles rojos. Dentro de éstos se destacan por su frecuencia de uso el cargamanto en Antioquia, el lima en Nariño y el nima en Huila.

Entre los agricultores que cultivan el *fríjol acompañado*, predomina el uso de frijoles rojos.

La homogeneidad en la variedad sembrada en el departamento de Valle contrasta con la diversidad de frijoles usados en Antioquia. El estilo de crecimiento de los frijoles sembrados es arbustivo en su gran mayoría, no obstante, Antioquia cultiva casi con exclusividad frijoles volubles.

5. Cambios en la Variedad

El 62 por ciento de los agricultores han sembrado otra variedad distinta de la actual. Parece más frecuente el cambio de variedad entre los que siembran *fríjol acompañado* (71%) que entre los que siembran *fríjol solo* (26%). Es interesante observar como el Valle se pasó de frijol calima o nima a caraota, en Antioquia se ha ido aumentando el de cargamanto, en Nariño se ha abandonado el frijol denominado "paquete" en favor del "limá" y "limaneño". En el Huila se ha visto desplazado un poco el frijol nima por el avance del caraota.

Las razones aducidas para el cambio son fundamentalmente la mejor calidad de la semilla según los agricultores del Valle, y rendimientos y mejores precios en concepto de los de Huila. Es curioso el hecho de que en Antioquia y parte del Huila, un buen porcentaje de agricultores siembra dos variedades distintas, uno de los cuales es el caraota lo que hace presumir que se encuentra en vía de ensayo.

La mitad de los agricultores que sembraron caraota informan que lo hicieron debido a los mejores precios de este frijol en el mercado. Un 25 por ciento por considerar mejor la calidad de es-

ta semilla (Ver Anexos 13 a 19).

G. Épocas de Siembra y Frecuencia

La casi totalidad de los agricultores de Antioquia, Nariño y Huila siembran frijol todos los años en tanto que solo la mitad de los agricultores del Valle lo hacen. Las razones aducidas para no sembrar frijol todos los años son principalmente la inestabilidad de los precios y la necesidad de rotación del suelo.

Lo más común es que se realicen dos siembras al año, sin embargo, esto depende de la precocidad del frijol sembrado, del sistema de siembra y de la disponibilidad de agua. Así, mientras en Antioquia el 90 por ciento de los agricultores realizaron una única siembra de frijol al año (cargamento de 150 días), en el Valle un 21 por ciento de los agricultores realizaron hasta tres siembras de frijol en el año (caraota), disponían naturalmente de riego. En orden de importancia las razones expuestas para no sembrar sino una vez al año son: rotación del suelo, período vegetativo de los cultivos asociados y costumbres.

Las épocas de siembra varían un poco según la región, lo más común son los meses de marzo en el primer semestre y de septiembre en el segundo. En Antioquia la única siembra que se efectúa se hace generalmente en el mes de agosto. Es curioso observar como en el Valle todos los meses del año hubo siembra de frijol.

B. Riego y Precipitación

A. Precipitación

La estimación de la precipitación es cualitativa y se refiere al concepto del agricultor sobre su intensidad en determinada etapa del período vegetativo. Puede catalogar la lluvia como suficiente, excesiva y deficiente, estando su calificación restringida a su finca y específicamente al lote estudiado. En la Tabla 5.2 se muestra la información por regiones agrupada según los tres grados de precipitación definidos. En el Anexo 22 se presenta esta misma información detallada por tamaño de finca dentro de cada región y para etapas del período vegetativo.

Según se observa en la Tabla 5.2, para la etapa anterior a la siembra la lluvia fué calificada como suficiente únicamente por el 30 por ciento de los agricultores. Lo inadecuado en esta etapa tiene que ver con las labores de preparación, las cuales pueden verse dificultades por exceso de humedad en el suelo, como parece ser el caso en Valle, Antioquia y Huila. El caso contrario, o sea la ausencia de humedad también es problemática, aún cuando en menor escala debido a que el suelo se endurece formando terrones. Por otra parte el control de malezas presiembra (rastreadas) es efectivo si ellas han germinado; para la cual la humedad es necesaria.

En la etapa germinación-floración, un alto porcentaje de los agricultores de Antioquia las califica como excesivas. También la tercera parte de los de Valle. La presencia de lluvias

TABLA 5.2 CALIFICACION DE LA LLUVIA EN LAS DIFERENTES ETAPAS.

Etapas	Departamento				Total
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila	
----- % de agricultores -----					
<u>Lluvia suficiente:</u>					
Antes de la siembra	35	27	26	30	30
Siembra-Germinación	52	32	74	67	61
Germinación-Floración	84	68	63	75	75
Floración-Fructificación	48	27	58	65	57
Fructificación-Maduración	53	59	79	36	47
Maduración-Cosecha	43	50	52	9	25
Para todo el período	35	14	63	9	20
<u>Lluvia Excesiva:</u>					
Antes de la siembra	58	68	26	43	47
Siembra-Germinación	32	68	10	14	24
Germinación-Floración	10	32	37	3	11
Floración-Fructificación	48	45	13	20	29
Fructificación-Maduración	33	0	5	61	44
Maduración-Cosecha	20	9	32	89	61
Para todo el período	29	18	16	58	44
<u>Lluvia Deficiente:</u>					
Antes de la siembra	6	5	47	27	23
Siembra-Germinación	16	0	16	17	15
Germinación-Floración	6	0	0	22	14
Floración-Fructificación	4	27	16	15	15
Fructificación-Maduración	13	32	16	2	9
Maduración-Cosecha	37	41	16	2	14
Para todo el período	16	46	21	4	13
<u>Lluvia Dispareja:</u>					
Para todo el período	19	23	16	29	23

fuertes en esta época en ausencia de suelos permeables o drenados puede estar favoreciendo la incidencia de los complejos radiculares.

En general el período anterior a la floración fué considerado normal en cuanto a precipitación, solo el 25 por ciento se quejó de lluvias no adecuadas, principalmente deficientes.

En la época de la floración cerca de la mitad de los cultivos de Antioquia y del Valle tuvieron lluvias excesivas. Fuera de la mayor incidencia de patógenos que ello puede implicar las lluvias en esta etapa pueden causar graves daños, si su intensidad es tal que ocasione la caída de las flores.

En la etapa de fructificación y formación de los granos la lluvia fué escasa en el 32 por ciento de los cultivos de frijol de Antioquia y excesiva en la gran mayoría de los de Huila. A propósito de ello es de anotar que la incidencia de enfermedades en este departamento mostró un gran incremento hacia la segunda visita.

Cuando se realizó la última visita a las fincas se formuló a los agricultores una serie de preguntas evaluatorias del proceso seguido por el cultivo. Entre ellas estaba la relativa al problema de lluvias. Solo el 20 por ciento de los entrevistados califican la disponibilidad del agua para el cultivo como adecuada. Una gran mayoría opinan que fué excesiva, principalmente en Huila, solo muy pocos (13%) creen que fué deficiente. Hay quienes prefieren denominarla dispareja o sea excesiva en unas etapas y deficiente en otras, ello fué especialmente frecuente en Huila.

B. Implicaciones Económicas de Lluvias Adversas

Un análisis de la función de producción de Valle, Huila y Nariño han permitido estimar las pérdidas debidas a lluvias adversas y mal manejo de agua. Para Valle se calcula que en el área afectada por lluvias no adecuadas la cual fué el 42 por ciento del total de área en frijol de la región; las pérdidas fueron del orden de 416 kgs/ha. Estimadas para el total de superficie afectada da un gran total de 2.168 toneladas. Este factor lluvia inadecuada determinó las mayores pérdidas tal como se puede ver en el Capítulo de Eficiencia Económica del Sistema.

En el caso de Nariño y Huila, para el sistema maíz-frijol se estima que lluvias inadecuadas en la etapa floración-fructificación causaron pérdidas del orden de 153 kgs/ha de frijol equivalente en el 32 por ciento del área cultivada con frijol-maíz, lo cual significa una pérdida total de 1.150 toneladas (Estas cifras están sujetas a la revisión de las funciones de producción).

C. Riego

Con alguna excepción en Valle, la práctica del riego no es común en las fincas visitadas. Solamente el 10 por ciento de los agricultores utilizan riego y únicamente el 6 por ciento de los cultivos de frijol fueron regados en la cosecha a que hace referencia este estudio.

Las razones expuestas para la no utilización del riego son principalmente la falta de equipo y en segundo lugar la falta de agua (Ver Tabla 5.3). Estas respuestas varían según el tamaño de

TABLA 5.3. RIEGO: USO, RAZONES PARA EL NO USO

	Departamento				Total
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila	
	----- % de agricultores -----				
Agricultores que:					
Usan Riego	45	0	0	3	10
Utilizan riego en fríjol	26	0	0	2	6
Razones para no utilizar riego:					
Falta de agua	12	8	79	38	35
No tiene equipo	47	60	0	47	46
No necesita	41	36	21	18	20
Total	*	*	*	*	*
Razones por las cuales no regó el fríjol:					
Falta de agua	0	9	79	28	27
No tiene equipo	66**	50	5	39	38
No necesita	52	32	21	31	32

* No suma 100 pues cada agricultor puede tener más de una respuesta.

** En Valle el 20% tienen equipo insuficiente.

los agricultores, especialmente en el Valle, así mientras el 82 por ciento de los pequeños exponen como razón la falta de equipo, solamente el 20 por ciento de los grandes lo mencionan, para éstos la razón principal fué el hecho de no necesitarlo (Ver Anexo 23).

Observada la información por región se encuentra que en Nariño es definitivamente la falta de agua el limitante a la aplicación del riego, mientras en Antioquia lo es la falta de equipo.

En resumen que los dos factores que limitan el uso del riego parecen un poco difíciles de solucionar por parte de la mayoría

de los agricultores visitados.

D. Drenajes

La construcción de drenajes es especialmente necesaria en terrenos planos como lo son los del Valle, parta^e de las fincas de Nariño y de Huila. Para el sistema de siembra de Antioquia, sobre caballones, no parece muy necesario la hechura de drenajes, máximo cuando se cultiva en zonas quebradas.

Así entonces la cifra que se muestra en la Tabla 5.4, tiene implicaciones diferentes según la topografía y método de siembra.

TABLA 5.4. DRENAJES

	Departamento				TOTAL
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila	
	----- % de agricultores -----				
Realizaron drenajes	71	64	21	35	44
Tipo de drenaje realizado:					
-Superficial	50	100	25	74	70
-Profundo	50		75	26	30
Total	100	100	100	100	100

En Valle la cuarta parte de los agricultores no practicaron ningún drenaje al suelo y un alto porcentaje de ellos califica como excesiva las lluvias germinación-floración. En Huila pasó otro tanto con los agricultores de la parte plana. La calificación de lluvias excesivas es especialmente frecuente entre quienes no realizaron drenaje (54% de frijol solo y 70% frijol-maíz plano).

Es evidente que la evaluación de lluvias tiene que ver con problemas de drenaje cuya solución puede estar más al alcance del agricultor. Sin embargo, es posible que para fincas en alquiler o por el sistema de aparcería no se justifique para el dueño del cultivo esta inversión, máximo cuando los contratos sobre la tierra tienen un plazo muy corto.

C. Rotación de Cultivos y Uso del Lote Principal

En las fincas visitadas se seleccionó uno de los lotes⁴ sembrados con frijol para ser estudiado. En él se realizaron las observaciones sobre aspectos fitosanitarios, de suelos, de densidad de siembra, así como también se obtuvo información sobre los cultivos obtenidos durante 24 meses, incluida la cosecha en estudio.

Esta información permite un conocimiento sobre prácticas y cultivos de rotación, sistemas de siembra, e intensidad del uso de la tierra.

A. Prácticas y Cultivos de Rotación

1. Rotación del Lote Principal

La historia del lote principal durante 24 meses permite tener un mayor conocimiento acerca de la variedad de cultivos sembrados en el período y de la forma como ellos se suceden entre sí. La rotación de cultivos es diferente para cada departamento, en el Valle el 65 por ciento de los lotes no habían tenido frijol durante los 18 meses anteriores a la cosecha en estudio. Los cultivos predominantes son el sorgo y la soya pero no se observa ninguna norma constante de rotación. Así mientras hay lotes con tres cosechas consecutivas de soya los hay con otras tantas de

⁴/ "Se trata de escoger aquel lote sembrado con frijol que tenga la mayor área y donde el frijol tenga la edad propicia para realizar la visita, o sea que se encuentre en la etapa previa a la floración" (Extractado del: "Instructivo del Cuestionario para el estudio Agroeconómico de Los Procesos de Producción de Frijol en Colombia").

frijol o de sorgo. Es posible afirmar que los precios y otras condiciones del mercado influyen sobre la decisión del agricultor más que el criterio mismo de rotación.

En Huila y Nariño no se observa tampoco una norma de rotación, podría decirse que se dedican casi con exclusividad al mismo cultivo o sistema de cultivo durante semestres consecutivos. En estos dos departamentos se encuentra con alguna frecuencia la presencia de lotes nuevos es decir, que anteriormente no habían sido cultivados, este es el caso para el 42 por ciento de los lotes de Nariño y el 35 por ciento de los de Huila.

El caso de Antioquia es el más especial, pues si bien muestra la mayor variedad de cultivos sembrados en el lote principal durante dos años (Ver Tabla 5.5), la forma de explotación ininterrumpida de la tierra, y el hecho de que un cultivo se siembra cuando el otro aún no ha sido cosechado, puede tener implicaciones fitosanitarias que valdría la pena investigar. En cuanto al manejo del suelo es bien interesante; los caballones de un cultivo pasan a ser el espacio entre caballones del siguiente, incorporándose debajo del caballón los residuos vegetales del anterior cultivo. Este método aparentemente saludable también valdría la pena de ser estudiado dadas las condiciones de acidez del suelo encontradas en las fincas de esta región.

2. Intensidad en el Uso de la Tierra

1. En promedio se obtienen 3.7 cultivos en el lote durante 2 años (Ver Tabla 5.6 o Anexo 20).

2. Antioquia muestra el mayor uso de la tierra, 4.6 cultivos en 2 años y el 40 por ciento de sus agricultores obtienen un

TABLA 5.5. HISTORIA DEL LOTE PRINCIPAL DURANTE 24 MESES

1er. Semestre	2o. Semestre	3er. Semestre	4o. Semestre	% de Fincas
V A L L E				
Soya	Frijol	Frijol	Frijol	3
Soya	Soya	(Frijol-Frijol-Frijol)		17
Sorgo	Sorgo	Frijol	Frijol	7
Soya	Sorgo	Frijol	Frijol	10
Maíz	Soya	Frijol	Frijol	3
Soya	Soya	Soya	Frijol	13
Soya	Sorgo	Sorgo	Frijol	13
Sorgo	Sorgo	Soya	Frijol	7
Maíz	Soya	Soya	Frijol	3
Maíz	Maíz	Soya	Frijol	7
(Caña →)		Soya	Frijol	3
Algodón	Soya	Algodón	Frijol	7
(Plátano →)			Frijol	7
				100
A N T I O Q U I A				
(Maíz-Frijol)		(Maíz-Frijol)		46
(Maíz - Papa)		(Maíz-Frijol)		5
(Maíz- Arracacha)		(maíz-Frijol)		5
(Papa -Maíz-Frijol)		(Papa -Maíz-Frijol)		10
(Maíz)		(Papa-Frijol)		14
(Frijol-Papa)	(Frijol-Papa)	(Frijol-Papa)	(Frijol-Papa)	5
(Maíz-Frijol-Arracacha)		(Maíz-Frijol-Arracacha)		5
(Papa-Frijol-Arracacha)		(Papa-Frijol-Arracacha)		5
Papa	Papa	(Arracacha-Arveja-Frijol)		5
				100
N A R I N O				
Maíz-Frijol	Maíz-Frijol	Maíz-Frijol	Maíz-Frijol	20
Rastrojo	Maíz-Frijol	Maíz-Frijol	Maíz-Frijol	11
Rastrojo	Rastrojo	Maíz-Frijol	Maíz-Frijol	11
Rastrojo	Rastrojo	Rastrojo	Maíz-Frijol	26
Rastrojo	Rastrojo	Rastrojo	Maíz-Maní-Frijol	16
(Plátano o yuca →)			Maíz-Frijol	16
				100
H U I L A				
Rastrojo	Maíz-Frijol	Maíz-Frijol	Maíz-Frijol	5
Rastrojo	Rastrojo	Maíz-Frijol	Maíz-Frijol	4
Rastrojo	Rastrojo	Rastrojo	Maíz-Frijol	18
Rastrojo	(Frijol-Maíz-Frijol)		Maíz-Frijol	11
Rastrojo	Frijol-Maíz	Frijol	Maíz-Frijol	20
(Yuca →)			Maíz-Frijol	6
(Caña →)			Maíz-Frijol	6
(Plátano →)		Maíz	Maíz-Frijol	2
Rastrojo	Maíz	Frijol	Maíz-Frijol	4
Rastrojo	Frijol	Frijol	Frijol	7
Rastrojo	Maíz	Frijol	Frijol	3
Rastrojo	Maíz	Maíz	Frijol	3
Rastrojo	Rastrojo	Frijol	Frijol	5
Rastrojo	Rastrojo	Rastrojo	Frijol	5
Rastrojo	(Frijol-Maíz-Frijol)		Frijol	1
				100

TABLA 5.6. INTENSIDAD DEL USO DE LA TIERRA

Promedio	Departamento				Total
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila	
Número promedio de cultivos en el Lote Principal:					
-En 2 años	4.0	4.6	4.4	3.2	3.7
-De frijol en 2 años	1.7	1.8	2.0	2.2	2.0
-De maíz en 2 años	-	1.6	2.0	1.4	1.4

promedio de 6 cultivos en los 2 años. Es de anotar que el período vegetativo del maíz en este departamento es de 12 meses y solo el *sistema acompañado* les permite obtener tres cosechas.

3. Nariño compite con Antioquia en intensidad del uso de la tierra. Su promedio es similar al de Antioquia y los agricultores medianos muestran el promedio más alto de cosechas en 2 años (5.4). El corto período vegetativo de los cultivos unido al sistema de siembra empleado, le permite al 21 por ciento de sus agricultores obtener 8 cultivos en 2 años o sea 4 cultivos por año.

4. En Huila, departamento donde se pueden establecer comparaciones entre sistemas de siembra, se observa que los agricultores de *frijol acompañado* han obtenido en el lote principal un promedio mayor de cosechas (3.4 en 2 años) que los de *frijol solo* (2.4).

5. El 17 por ciento de los agricultores grandes del Valle obtuvieron 6 cosechas en 2 años o sea 3 por año. Dado que no acostumbran cultivos asociados, esto solo pueden lograrlo por el

empleo de variedades precoces y con disponibilidad de riego artificial.

6. Por último es de aclarar que el número de cultivos por sí solo es un indicativo de la intensidad del uso de la tierra pero no de la eficiencia en el uso de este recurso. Aspectos fitosanitarios e ingreso neto pueden estar contraindicando el uso intensivo del recurso (En el Capítulo de Eficiencia Económica del Sistema se trata este punto).

3. Sistema de Siembra de Fríjol y Maíz en el Lote Principal durante 2 Años

Como se puede observar en la tabla 5.5, el sistema acompañado es el imperante tanto para fríjol como para maíz en Antioquia, Nariño y Huila. La diferencia está en el cultivo acompañante. Para Antioquia hay varios cultivos que entran como acompañantes del fríjol o del maíz como únicos, ellos son papa, arracacha, arveja. En los otros departamentos (Nariño y Huila), casi indetectiblemente el fríjol es el acompañante del maíz o viceversa.

Por otra parte en Huila es interesante hacer notar que una cuarta parte de los agricultores de este departamento o mejor un 34 por ciento de los de fríjol-maíz acostumbran en el segundo semestre del año agrícola (septiembre-octubre) sembrar fríjol o maíz solo, especialmente fríjol, según informan por no considerar apto este semestre para cultivos intercalados.

4. Número de Cosechas de Fríjol y Maíz Obtenidas en el Lote Principal durante 2 Años

Con ligeras variaciones se encuentra que el número promedio

de cosechas de fríjol obtenidas en el lote principal durante 24 meses fueron dos, o lo que es lo mismo una por año. Para el sistema acompañante las cosechas de maíz obtenidas, en el mismo lote durante el mismo período, son esencialmente las mismas a las de fríjol en Antioquia y Nariño pero en Huila si hay un mayor número de cosechas de fríjol a las de maíz especialmente entre los agricultores de *fríjol solo*, debido a lo anotado en el numeral precedente.

D. Estado Fitosanitario del Cultivo

Estado Fitosanitario del Cultivo

Se hace referencia a problemas de índole patógena, entomológica y también de malezas. Incluye tanto las opiniones del agricultor sobre cómo percibe cada uno de estos problemas en su cultivo, como también las observaciones del ingeniero agrónomo que realizó la visita a la finca. De otra parte se hace referencia al uso de pesticidas y las razones para su no uso.

Apariencia General de la Planta

El 75 por ciento de los lotes presentaban en la primera visita (etapa germinación-floración) una apariencia "normal" en cuanto a crecimiento, color, y estado del follaje de las plantas de frijol. El 25 por ciento restante mostraba problemas, principalmente de falta de crecimiento lo cual estuvo muy asociado a lluvias excesivas y drenajes pobres.

En la segunda visita (etapa floración-fructificación) solo el 37 por ciento de los lotes mostraban una apariencia "normal". La presencia de manchas foliares fué uno de los problemas más frecuentemente encontrados. En Nariño específicamente lo fué un amarillamiento prematuro del cultivo (Ver Anexo 24).

A. Plagas

1. Generalidades

En concepto de los encuestadores el 31 por ciento de los

cultivos de frijol tenían problemas de plagas en el momento de la primera visita, de tal magnitud, que era de esperarse incidieran sobre la producción. Estos porcentajes son más elevados en Antioquia y Nariño. Preguntados los agricultores sobre su concepto acerca de la incidencia de plagas, se encuentra que un 37 por ciento aceptan dicha incidencia, pero menos de la mitad de ellos son coincidentes con la opinión del técnico. Así fincas en las cuales el técnico identificó problemas de plagas de alguna magnitud, el agricultor al ser preguntado consideró que no tenía problemas a ese nivel. Esta situación es especialmente frecuente en Antioquia y Nariño entre los pequeños agricultores. También sucedió el caso contrario, o sea que no habiendo encontrado el técnico problemas de plagas, el agricultor si lo mencionaba.

En la segunda visita el agrónomo observa un incremento en el porcentaje de fincas afectadas por plagas en todos los departamentos. Se exceptúa Antioquia que se mantiene en similares condiciones a la primera visita. La divergencia entre agricultor y encuestadores se acentúa pues solo el 20 por ciento de los que tienen problemas así lo informan.

Estas contradicciones se hacen patentes al identificar las plagas. En no menos del 60 por ciento de las fincas en la primera visita y del 90 por ciento en la segunda visita los agrónomos informan sobre presencia de chupadores, sin embargo solo el 5 por ciento de los agricultores mencionan este tipo de plaga. De otra parte, en los insectos que atacan plántula, tales como tierrero, chiza, grillo, etc., si se encuentra convergencia en las opiniones del agricultor y del agrónomo encuestador. Esto estaría explicando las aparentes contradicciones en el sentido de que no

perciben como plagas este tipo de insecto (chupadores) o bien no son conscientes del daño que causan. Otro tanto podría decirse de los insectos de la vaina. Esta situación es válida para todos los departamentos, tamaños y sistema de siembra, pero la divergencia es menos patética en Valle que en los otros departamentos estudiados (Ver Anexo 24).

2. Evaluación del Problema de Plagas en los Cultivos de Frijol

Tres criterios se usan para definir la magnitud del ataque: incidencia, intensidad y porcentaje del área afectada. Aquí solo se hace referencia al conteo y observación de los agrónomos encuestadores, quienes como se mencionó ya en alguna oportunidad, recibieron adiestramiento previo en las distintas disciplinas. La información suministrada por los agricultores se usará para ilustrar los nombres regionales con los que se denominan las plagas identificadas.

a) Frecuencia 1a. y 2a. Visita.

Analizando la incidencia de plagas según el tipo de ataque se tiene que los chupadores de follaje fueron los insectos más frecuentes en los cultivos de frijol estudiados. Su incidencia fué alta tanto en la primera como en la segunda visita pero notándose un incremento en el número de fincas afectadas hacia la 2a. visita. Dentro de estos insectos chupadores sobresale por su mayor frecuencia el Empoasca kraemerii sp. vulgarmente conocido como "lorito verde", presente en el 80 por ciento de las fincas. La menor frecuencia de Empoasca en la etapa germinación-floración

se encontró en Valle y la mayor en Huila. En la segunda visita o sea hacia la etapa floración-fructificación aumenta sustancialmente el porcentaje de fincas afectadas de Empoasca en el Valle, no así en Antioquia que permanece casi constante. En segundo lugar entre los chupadores se encuentra el trips y en tercer lugar los áfidos y la mosca blanca. En general puede decirse que, excepción hecha de mosca blanca, la incidencia de chupadores es marcadamente mayor en Huila.

Ahora, que si se analiza la información por sistema de cultivo se encuentra que *fríjol acompañado* parece más frecuentemente afectado por insectos chupadores. De otra parte es interesante anotar que a medida que aumenta el tamaño de la finca tiende a reducirse la frecuencia de fincas afectadas.

Después de los chupadores guardan especial importancia los minadores de follaje, pues con excepción de Valle, en los otros departamentos más de la mitad de las fincas se vieron afectadas en la primera visita. Los casos más críticos serían Nariño y Huila donde se identifican frecuentemente los minadores *Agromyza* sp., *Liriomyza* sp. y *Hemichalepus* sp. Hacia la segunda visita cede un poco el porcentaje de fincas afectadas. Para Antioquia podría decirse que los dos problemas entomológicos más frecuentes de los cultivos de fríjol de este departamento son el minador de follaje *Hemichalepus* sp. y el barrenador de brotes *Dapsius* sp. Esto por lo que respecta a la primera visita, hacia la segunda visita y como sucedió con *Empoasca* tiende a reducirse el porcentaje de fincas afectadas en este departamento.

Continuando en orden de tipo de ataque se tendría a los "comedores de follaje" en el tercer lugar de importancia. Dentro

de estos se destacan los *Chisomélidos* siendo especialmente frecuente este insecto en Nariño en la primera visita y en Valle en la segunda.

Por último, los insectos que atacan plántulas no pudieron ser suficientemente detectados en Antioquia debido al desarrollo del cultivo cuando se hizo la visita. En los demás departamentos se encuentra un ataque similar y no muy frecuente. Sin embargo, es de suponer que la incidencia de este tipo de insecto sea una de las explicaciones a la marcada diferencia entre plantas sembradas y plantas encontradas en la primera visita⁵. Desafortunadamente, como se mencionó anteriormente algunos cultivos fueron visitados en una etapa en la cual era difícil identificar el daño de estos insectos.

Durante la segunda visita cuando ya la planta está en el período de fructificación se encuentran vainas afectadas especialmente por *Maruca* sp. y *Epinotia* sp. (en el 47% de las fincas encuestadas) y por *Trichoplusia* sp. (en un 27%).

Otro tipo de plaga que se observó en el follaje fueron los arácnidos *Tetranychus* sp. y *Tarsonemus* sp. El primero se localiza casi con exclusividad en cultivos de Huila y Nariño, observándose un 50 por ciento de fincas afectadas en estos departamentos. El segundo, aún cuando menos frecuente merece mencionarse dada la gravedad de su daño (Ver Anexos 27 y 28).

b) Intensidad.

La intensidad del daño causado requiere diferentes formas

^{5/} Existen otros factores tales como: uso de semilla infestada de patógenos, tiempo de almacenamiento de la semilla, etc., que se tratarán más adelante.

de evaluación según sea el tipo de ataque y/o de insecto. La información de campo fué recogida teniendo en cuenta estos aspectos⁶. Para los insectos chupadores, los cuales como se vió anteriormente fueron los más frecuentemente identificados, se emplean dos tipos de medición:

- i) Porcentaje de plantas afectadas para áfidos, trips, nezara, etc.
- ii) Número promedio de insectos por hoja: para empoasca ninfa y mosca blanca.

Para el primer grupo se encontró que trips muestra el mayor porcentaje de plantas afectadas (30%) en la primera visita, siendo especialmente frecuente el ataque en los *fríjoles acompañados*, independiente del departamento donde se ubiquen. En la segunda visita el ataque de trips cede un poco y con excepción de Antioquia este hecho no puede adjudicarse a control químico pues el uso de insecticidas es nulo en Nariño y escaso en *fríjol acompañado* en Huila. Contrario a lo que pasa con trips sucede con áfidos. En la segunda visita muestran un incremento en el porcentaje de plantas afectadas tanto en los departamentos donde se cul-

^{6/} La evaluación de plagas en el campo se realizó efectuando conteos al azar (zig-zag) en diferentes sitios del lote cuyo número varía de acuerdo al tamaño del lote (mínimo 4 sitios-máximo 6). Cada sitio constaba de 10 plantas de fríjol sea cual fuere su sistema de siembra. Para el caso de insectos en plántula se contó el número de plantas trozadas por sitio. Para chupadores, barrenadores, minadores se contó el número de plantas atacadas por sitio. Se exceptúa *Empoasca kraemeri* cuyo conteo se hace por número de insectos (adultos o ninfas) en 20 hojas por sitio. En cuanto a los comedores de follaje se contó el número de larvas encontradas por sitio. Para insectos en vainas se contó el número de vainas afectadas por sitio. Cuando una vaina estuvo atacada por más de un insecto se contabilizó independientemente para cada insecto. Para minadores de hojas como *Crisonélidos* se hizo un estimativo de área foliar perdida (Resumido de: Instructivo del Cuestionario para el estudio Agroeconómico del Proceso de Producción de Fríjol en Colombia").

tiva *fríjol solo* como los de *fríjol acompañado*.

En Nariño se identifica en la segunda visita un incremento fuerte en el ataque de *Gargaphia*, tanto en el porcentaje de fincas afectadas como también el área afectada por finca. Combinando estos dos datos se obtuvo el porcentaje de área en fríjol afectada por estos chupadores tal como se mostrará más adelante.

Para el segundo grupo de chupadores se encontró un promedio de 5 Empoascas en estado de ninfa por cada 10 hojas (0.5 ninfas/hoja) en la primera visita y 11 (2.2 ninfas/hoja) en la segunda visita. El ataque más fuerte se observa en *fríjol solo* en el Huila: 1 ninfa/hoja, primera visita; 2.3 ninfas/hoja, segunda visita.

Schoonhoven ha encontrado experimentalmente que un promedio de 1 ninfa/hoja significa reducción en los rendimientos de aproximadamente 140 kilos/ha. En la función de producción estimada para Huila se calculan pérdidas de 250 kilos por hectárea debidos a Empoasca y la infestación promedio fué de 1.2 ninfas/hoja. En algunas fincas de Huila se encuentran ataques de 7 ninfas/hoja.

Dado lo anterior podría concluirse que el ataque de *Empoasca kraemeri* sp. es de cierta gravedad en las regiones estudiadas, inclusive en Valle donde la totalidad de los agricultores usaron insecticidas.

En cuanto a mosca blanca, encontrada en casi el 50 por ciento de las fincas, se observa un promedio de 0.16 moscas/hoja. El ataque es similar en todos los grupos considerados menos en Nariño donde el ataque es algo más alto.

Por lo que respecta a los minadores de follaje, segundos en frecuencia después de los chupadores se encontró que en prome-

dio un 15 por ciento de las plantas estaban atacadas. En Antioquia donde se observó la mayor frecuencia (70% de las fincas) se localizó también la mayor intensidad del ataque; 40 por ciento de las plantas hacia la segunda visita.

En Nariño el Hemichalepus sp. alcanza en la segunda visita una intensidad de 80 por ciento de plantas atacadas, pero estuvo presente únicamente en el 4.5 por ciento de las fincas.

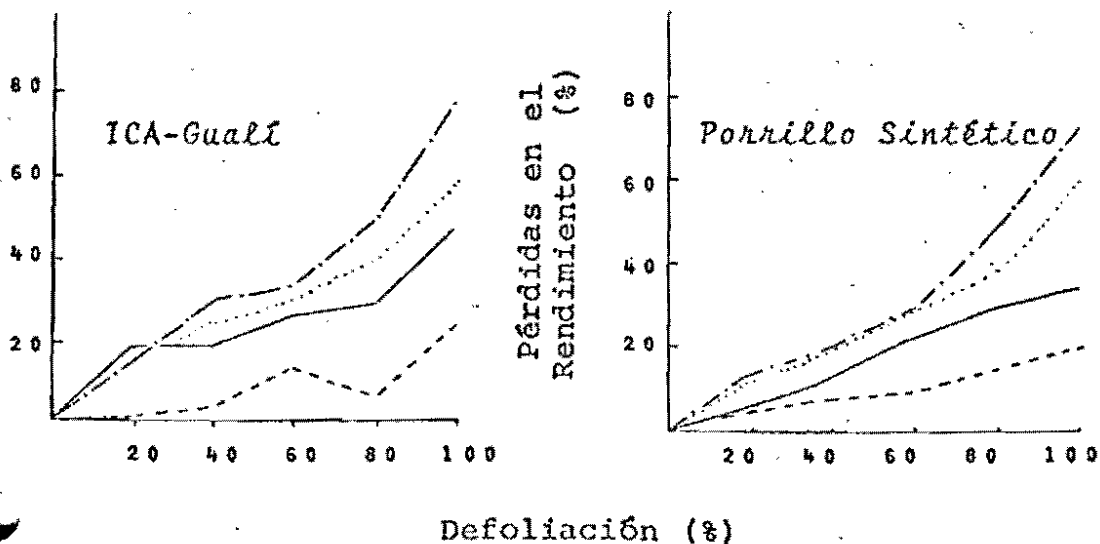
La intensidad del ataque de los insectos comedores de follaje es leve en las dos visitas, uno a dos insectos por sitio de 10 plantas. Solamente en Antioquia hay un ataque alto de Estigmene sp. pero estuvo presente en únicamente el 4.5 por ciento de las fincas de ese departamento.

Los insectos Maruca sp. y Epinotia sp., observados en los frutos en el 47 por ciento de las fincas presentan ataque leve, 4.5 por ciento de vainas atacadas. Quizá el ataque más fuerte fué en Valle. Una cuarta parte de los agricultores medianos de este departamento tiene en sus cultivos un 17 por ciento de vainas atacadas por los dos insectos mencionados.

Por último el ataque de Crisomélidos, medido en términos de pérdida foliar es hacia la segunda visita del 10 por ciento en promedio, pero se encuentran pérdidas de follaje hasta del 20 por ciento en Huila. En Fitopatología de Fríjol han realizado defoliaciones artificiales para simular las pérdidas causadas por enfermedades. La siguiente Figura ilustra la relación pérdidas en rendimiento, pérdidas área foliar. Para el caso que nos ocupa se tendría que el ataque en la primera visita (15 a 20 días de germinado el fríjol) que incidió en la pérdida del 3.5 por ciento de área foliar implicará pérdidas en los rendimientos de aproxi-

madamente el 3 por ciento. El ataque en la segunda visita (hacia los 30 a 40 días después de germinación) que es del 10 por ciento implicaría a su vez pérdidas de aproximadamente un 10% en los rendimientos. Así entonces en Huila donde la intensidad es de las más altas es de esperarse también mayores pérdidas (aproximadamente del 20%). Si bien es cierto que esta información es válida para porrillo sintético e ICA-GUALI, da una idea de los efectos del daño de estos insectos, especialmente en Huila y Valle donde se cultiva caraota y podría decirse que es un parámetro aceptable para todas las observaciones en la segunda visita pues el promedio de defoliación se refiere a caraotas y calimas no así cargamento dado que Antioquia no hubo ataque de Crisomélidos en la segunda visita (Ver Anexo 29).

FIGURA 1. PERDIDAS CAUSADAS POR LA DEFOLIACION ARTIFICIAL DE LAS VARIEDADES ICA-GUALI Y PORRILLO SINTETICO (CIAT, 1975)



- 15 días (primeras 3 hojas trifoliadas)
- ... 30 días (inicio de la floración)
- - - 45 días (formación de vainas)
- · - 60 días (comienzo de la madurez fisiológica)

c) *Area Afectada.*

Se obtuvieron dos estimativos atendiendo a las diferentes evaluaciones del tipo de ataque. El primero tomando como área afectada la sumatoria de la superficie en frijol de las fincas infestadas. El segundo tomando el área en frijol de las fincas infestadas por su respectivo porcentaje de infestación. En el primer caso se obtiene el área total afectada con el nivel de infestación promedio consignado en el Anexo 30. En el segundo caso se obtiene el área afectada con un nivel de infestación de 100 por ciento o sea "totalmente afectada" (Ver Anexo 31).

Para la totalidad de los insectos observados se obtuvo el estimativo denominado "area afectada", no así el denominado "área totalmente afectada" dado que para ello se hacía necesario conocer el porcentaje del lote infestado y para algunos insectos, dado la naturaleza de su ataque, esta información no era adecuada.

Como era de esperarse dado su alta frecuencia, los chupadores muestran el mayor porcentaje de área afectada. Dos terceras partes del área sembrada en frijol en las cuatro regiones estudiadas estuvieron atacadas por Empoasca kraemeri sp. en la segunda visita. El nivel de infestación promedio fué de 1 ninfa/hoja tal como puede verse en el Anexo 29. Otro chupador, el trips, estuvo presente en aproximadamente la mitad del área con un nivel de infestación del 30 por ciento. La combinación de estos dos factores: nivel de infestación y frecuencia, o sea "área totalmente afectada", es para trips de 10 por ciento para la primera visita y 8 por ciento para la segunda visita. Obsérvese en la Tabla 5.7 como es el más alto encontrado. Los áfidos muestran una si-

TABLA 5.7. INSECTOS MAS IMPORTANTES SEGUN AREA AFECTADA

1a. VISITA			2a. VISITA		
Insecto	Area Afec- tada	Nivel de Infestación	Insecto	Area Afec- tada	Nivel de Infestación
Trips	50	29 % plan.afec	Empoasca N.	68	1 ninfa/hoja
Mosca blanca	48	0.1 mosca/hoja	Trichoplusia	54	3.2 % vain.ata
Empoasca N.	45	0.1 ninfas/hoja	Agromyza	52	19 % plan.ata
Afidos	43	18 % plan.afec	Crisomélidos	44	9.5 % pérd.fol
Agromyza	43	14 % plan.afec	Trips	44	19 % plan.afe
Crisomélidos	30	3.3 % pérd.foli	Mosca blanca	37	0.2 moscas/hoj
Tierreros	16	11 % plan.atac	Afidos	28	24 % plan.afe

TABLA 5.8. INSECTOS MAS IMPORTANTES SEGUN AREA "TOTALMENTE AFECTADA" O NIVEL DE INFESTACION DEL 100%

1a. VISITA		2a. VISITA	
Insecto	Area Afectada	Insecto	Area Afectada
Trips	9.6	Trips	7.6
Afidos	5.8	Agromyza	6.7
Agromyza	5.1	Afidos	5.7
Hemichalepus	2.0	Tetranychus	2.0
Tierreros	2.0	Hemichalepus	1.2
Grillos	0.9	Barrenadores	0.5
Barrenadores	0.4	Gargaphia	0.4

tuación especial: entre la primera y la segunda visita el área atacada se reduce (43% pasa a 27%) pero el nivel de infestación se incrementa (18% pasa a 24%) por lo cual se mantiene constante el porcentaje de área "totalmente afectada"

Los minadores *Agromyza* sp. y *Liriomyza* sp. presentan altos porcentajes de área afectada, poco más de la mitad en la segunda visita, así como también niveles de infestación graves especialmente en Nariño y Antioquia (Véase Anexo 29).

Para el total de las observaciones se muestran las Tablas 5.7 y 5.8, en las cuales se ordena los insectos según la magnitud del área afectada. Información detallada por departamento, sistema o tamaño se presentan en los Anexos 27 hasta 31.

3. Control de Insectos

Cerca de la mitad de los agricultores de frijol acostumbra usar insecticida, pero solo el 36 por ciento lo usaron en la cosecha de frijol en estudio. Se podría establecer dos extremos en cuanto a uso de tecnología: Valle y Nariño. Cuando la casi totalidad de los agricultores de Valle usan insecticida, independiente del tamaño de sus fincas, en Nariño solo un 5 por ciento hace uso de este insumo. Huila es un caso especial, presenta varios sistemas de siembra de frijol, dos de los cuales son materia de este estudio, *frijol solo* y *frijol acompañado*. El primero más o menos asimilado dentro de una agricultura comercial con uso de insumos y recursos, el segundo característico de una agricultura tradicional donde el uso de insumos y el acceso a recursos es mínimo. En el caso de los insecticidas es evidente esta situación: solamente el 8 por ciento de los agricultores de *frijol acompañado* de Huila aplicaron insecticidas frente a casi el 50 por ciento de los de *frijol solo*. El tamaño está muy asociado al sistema de cultivo y por esta razón los agricultores pequeños muestran tan bajo uso, no así los grandes cuyo sistema es *frijol solo*. Antioquia por su parte es otro caso especial; sus agricultores, cuyo tamaño de finca no pasa de 10 has, dedicados todos al sistema *frijol acompañado*, no muestran un uso escaso del insumo tal como sucede entre los pequeños productores de *frijol acompañado* de

Huila y Nariño. Mas de la mitad de los agricultores de Antioquia usaron insecticida en la cosecha en estudio. La razón parece ser el tipo de cultivo que acostumbran usar en asocio con el frijol: *papa-arracacha-arveja*, cuya susceptibilidad a plagas y enfermedades denota haberles iniciado en el uso de controles fitosanitarios, los cuales hacen extensivos al frijol. Comparado el uso de plaguicidas según el sistema de siembra, se observa que en *frijol acompañado* es bastante escaso y se limita casi exclusivamente a los agricultores de Antioquia.

Durante las tres visitas realizadas se averiguó acerca del uso de insecticidas en el lapso transcurrido entre una y otra visita. Se estableció que en la etapa germinación-floración es más frecuente el uso de insecticida que en las etapas siguientes. Dado que son los insectos en plántula los considerados por el agricultor como de mayor incidencia en esta etapa, es de suponer que sean ellos los que se pretenden combatir. Los insecticidas clorinados son tan usados como los fosforados en esta primera etapa y entre los primeros se destaca el Aldrín, entre los segundos el Parathion. Ahora, a nivel de departamento sobresalen el Folidol y el Metafén en Antioquia y Aldrín y Roxión en Valle. En la segunda visita o sea en la etapa floración y floración-fructificación decrece el porcentaje de fincas que reportan uso de insecticida (se exceptúan los agricultores pequeños de Valle). Es de suponer que se está controlando coqollero y lorito verde, las dos plagas más frecuentemente mencionadas por el agricultor en la segunda visita. Se usan especialmente fosforados tales como Tamaron, Parathion, Metafén, etc. Se reduce el uso de clorinados.

Por último en la etapa fructificación y fructificación-

maduración, solamente el 8 por ciento de los agricultores usa insecticidas y únicamente en Valle y Antioquia. Seguramente para controlar lorito verde y ataques a vainas que son los problemas mencionados. La tendencia al uso principalmente de fosforados sigue como en la segunda visita.

a) *Número de Aplicaciones y Dosis.*

En el Anexo 34 se presentan las dosis promedios (cantidad/aplicación) para los productos más frecuentemente usados. En general no se encuentra mayor dispersión con respecto a la cantidad promedio aplicada en cada período, pero sí entre períodos. Obsérvese que para la mayoría de los productos hay un incremento en las dosis empleadas en las aplicaciones entre la primera y segunda visita y entre ésta y la tercera. Parece ser que a medida que aumenta el ataque, los agricultores optan por aumentar la dosis del insecticida, más que por cambiar el producto. Generalmente se usa el mismo producto cuando se realizan varias aplicaciones.

A propósito de número de aplicaciones se encontró que en promedio se realizan 3.1 aplicaciones por cosecha, y es en Antioquia donde se observa el mayor número (6.2 aplicaciones por cosecha). Esto parece deberse en parte a la presencia de papa y arracacha, dado que fué en los lotes donde el frijol se encontraba asociado con estos cultivos donde se observó el mayor número de aplicaciones, llegando al extremo de 15 y 21 aplicaciones por cosecha. Otra explicación puede ser la mayor duración del período vegetativo del frijol cultivado en esta región.

El insecticida se aplica conjuntamente con otro producto en el 85 por ciento de los casos. El producto puede ser fungicida

o abono y generalmente es fungicida. Estas aplicaciones conjuntas son menos frecuentes en Huila pero también lo es el uso de fungicida. La explicación para las aplicaciones conjuntas es la reducción de costos por concepto de aplicación. Podría ser peligroso en caso de productos incompatibles bien porque se neutralice la acción de alguno de los componentes, o bien y más grave quizá, porque lleve a problemas de fitotoxicidad. Sin embargo, dados los criterios: oportunidad de la aplicación, menor costo y remota posibilidad de fitotoxicidad parecen aconsejables las aplicaciones conjuntas.

b) *Area en Fríjol tratada con Insecticida.*

El 72 por ciento del área sembrada en frijol fué tratada con insecticida y como se anotó anteriormente solo el 39 por ciento de los agricultores los usaron. Ello implica que hay una tendencia a un mayor uso del insumo por parte de los agricultores grandes. Sin embargo este supuesto no es totalmente válido. En Valle independiente del tamaño, la frecuencia de uso es próxima al 100 por ciento y desde luego el área tratada también lo es. En Huila entre tanto si es validero el supuesto: mayor tamaño, uso más frecuente. Por otra parte en razón a que el tamaño está bastante asociado a sistema se encontró que el 81 por ciento del área dedicada a *fríjol solo* está tratada con insecticida contra solo el 16 por ciento del área en *fríjol acompañado*.

En cuanto a los agricultores que no acostumbran usar insecticida, o sea en promedio la mitad de los encuestados, manifiestan como razones fundamentales para no usarlo, las siguientes: costo (31%), falta de costumbre (37%), no sabe aplicarlo (11%),

no tiene equipo (9.6%). Este orden de conceptos se mantiene a nivel de los departamentos pero varía un poco por sistema (Ver Anexo 32).

Por otra parte, haciendo referencia no a la costumbre sino a lo realizado en el semestre en estudio cuando solamente una tercera parte de los agricultores usaron insecticidas, reportaron como razón para el no uso nuevamente el costo (29%), no se acostumbra (23%), no lo necesita (20%). O sea que el costo y la costumbre continúan siendo las razones fundamentales para el escaso uso de este insumo. Valdría la pena anotar un hecho curioso, en Valle todos los agricultores informaron haber usado insecticida, pero al conocer el nombre del producto usado se estableció que para el 13 por ciento de ellos era realmente un fungicida.

El 80 por ciento de los agricultores consideraron que el resultado de la aplicación del insecticida fué bueno. Unicamente el 6 por ciento lo califica como malo. En los anexos se muestra los rendimientos promedios estimados tanto para los lotes donde se usó insecticida como para los lotes donde no se usó. La comparación de medias al 95 por ciento permitió establecer para el total de las observaciones mayor producción en los cultivos donde se usó insecticida (798 kilos/ha) que aquellos donde no se usó (623 kilos/ha). Sin embargo, haciendo la comparación por departamentos y tamaños dentro de los departamentos no se identifican diferencias estadísticas sino para:

		<u>Con Insecticida</u>	<u>Sin Insecticida</u>
Antioquia	Agricultores Pequeños	689	208
	Total	747	337

En algunos casos, en Huila específicamente, se observaron diferencias pero a favor del no uso de insecticida, o sea que los mayores rendimientos se obtuvieron entre los agricultores que no usaron el insumo. Es posible que el producto o las dosis no sean las adecuadas o bien que otros factores distintos a insectos y su control están incidiendo. Valdría la pena quizá establecer comparaciones más específicas, ejemplo rendimiento vs. uso de fosforados y sistémicos dado que el ataque de chupadores fué el más frecuente e intenso.

En general puede concluirse que el ataque de plagas es alto en términos de frecuencia aún cuando no siempre en términos de intensidad. Ello no obstante dada la capacidad de infestación de los insectos en general así como la escasa rotación de cultivos y el esporádico uso de insecticidas por parte de la mayoría de los agricultores, no es difícil suponer que se presenten incrementos en el ataque que incidan cada vez más sobre los rendimientos. Más adelante se presentan las pérdidas ocasionadas por algunos insectos, las cuales fueron estimadas en base a las funciones de producción.

4. Algunas Implicaciones Económicas del Ataque de Plagas

(En este numeral se tratará lo estimado en las funciones de producción).

B. Enfermedades

1. Generalidades

En concepto de los encuestadores poco mas de una tercera

parte de las fincas se encontraban con problemas de enfermedades de alguna magnitud en el momento de la primera visita o sea para la etapa germinación-floración. Hacia la segunda visita el problema se agiliza, observándose un 70 por ciento de las fincas atacadas con enfermedades a un nivel tal que era de esperarse incidiera sobre la producción. Por su parte los agricultores opinaron que tenían problema de enfermedades siempre con menor frecuencia a la expresada por los encuestadores y como se anotó para plagas rara vez coincidieron las dos opiniones. En el Anexo 36 se muestra la confrontación entre lo observado por el agrónomo y la opinión del agricultor, veáse como es discordante en cerca del 40 por ciento de los casos para cualquiera de las dos visitas. Sin embargo es sorprendente el hecho de que para la segunda etapa del cultivo esa divergencia no se presente frecuentemente en Antioquia y Nariño, sino en Huila y Valle, departamento este último donde es de suponerse existe un nivel de conocimiento de problemas sanitarios un poco más alto que en las demás regiones. La explicación a esta aparente contradicción puede radicar en el hecho de que a esta altura del período vegetativo no se le concede mayor importancia a la incidencia de enfermedades.

La denominación que el agricultor da a las enfermedades no permite establecer comparaciones con lo observado por el técnico. Para el agricultor (con alguna excepción en Valle) existe el "pringue" que según pudo establecerse hace referencia a la roya y/o añublo bacterial. "Ceniza y Cenicilla" pueden ser Mancha Gris, Mancha Harinosa, Mildew. "Peca" o "Mancha Negra" corresponden generalmente a Antracnosis. O sea que no puede afirmarse dada la información del agricultor que el problema más grave sea

Mancha Gris pues bien puede ser Mildew. Esta es una buena razón de la necesidad de la observación del cultivo por parte del encuestador y del por qué esta información (la del agricultor) solo se utilizará como una ilustración de los posibles nombres que pueden recibir las distintas enfermedades.

2. Evaluación de los Problemas de Enfermedades en los Cultivos de Frijol

Varios criterios se emplean para medir la magnitud del ataque: frecuencia, intensidad, incidencia, área y órgano afectado. Para cada enfermedad y en dos etapas del período vegetativo: germinación-floración y floración-fructificación.

a) Frecuencia.

Atendiendo el porcentaje de fincas afectadas en la primera etapa, la enfermedad más importante es la roya causada por el hongo Uromyces phaseoli, localizado en el 62 por ciento de las fincas visitadas. En segundo lugar, con un 40 a 45 por ciento de fincas infestadas están: Mancha Angular (Isariopsis griseola), Antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum), Mancha Gris (Cercospora vandiresty) y Añublo Bacterial (Xanthomonas phaseoli y/o Pseudomonas sp.). Con menor frecuencia se encuentran Pudrición Radicular, Mancha Harinosa y Virus (Veáse Anexo 37).

Hacia la segunda visita, o sea para etapa floración-fructificación, se incrementa el número de fincas afectadas, cambia el orden de importancia según frecuencia de las enfermedades situándose en primer lugar Mancha Angular (83 por ciento de fincas afectadas) y en segundo lugar Añublo Bacterial y Roya (69%).

Mancha Harinosa triplica el número de fincas infestadas entre la primera y la segunda visita, en tanto que Antracnosis mantiene un porcentaje constante.

Este orden de importancia cambia según el departamento tal como se muestra en la Tabla 5.9. No obstante estos cambios, es evidente que la infestación es alta tanto por el porcentaje de fincas atacadas como por la variedad de patógenos identificados en cada finca. Obsérvese que los departamentos más afectados por roya son Huila y Valle y son éstos a la vez donde hay más fincas con caraoatas.

TABLA 5.9. ORDEN DE IMPORTANCIA SEGUN FRECUENCIA DE LAS ENFERMEDADES, 1a. y 2a. VISITA

1a. VISITA								
Enfermedad más frecuente	VALLE		ANTIOQUIA		NARIÑO		HUILA	
		%		%		%		%
1	Roya	95	M.Angular	95	M.Gris	63	Roya	63
2	M.Angular	74	Antracnosis	86	Añublo B.	53	Antracnosis	50
3	Añublo B.	55	M.Harinosa	73	Antracnosis	37	M.Gris	44
4	P.Radicular	39	M.Gris	68	P.Radicular	37	Añublo B.	40
5	Virus	10	Mildeo	50	M.Angular	32	M.Angular	35
2a. VISITA								
Enfermedad más frecuente								
		%		%		%		%
1	M.Angular	100	Antracnos.	100	M.Angular	97	M.Angular	78
2	Roya	94	M.Angular	91	Añublo B.	79	Añublo B.	76
3	Antracnosis	84	M.Gris	82	M.Gris	53	Roya	72
4	Virus	19	Roya	68	M.Harinosa	47	M.Gris	61
5	M.Gris	3	Mildeo	68	Antracnosis	42	Antracnosis	52

b) *Intensidad.*

El grado de afección que presenta la planta como un individuo de la población se denomina intensidad. Se han definido cua-

tro grados: trazas, poca, regular, alta⁷.

La gran mayoría de las enfermedades muestran durante la primera visita un nivel de infección por planta inferior al 20 por ciento. Atendiendo a los criterios establecidos se establece que la intensidad del ataque está entre trazas y poca. Las únicas enfermedades que presentan intensidad "alta" son Pudrición Radicular y Virus, lo cual es de esperarse dada la naturaleza del ataque. En la segunda etapa del cultivo (floración-fructificación) aumenta la intensidad del ataque de todas las enfermedades excepción hecha de los complejos radiculares. Aproximadamente una cuarta parte de las fincas afectadas por patógenos durante la segunda etapa del cultivo muestran niveles de afección "regular" o sea entre un 20 a 50 por ciento de cada planta afectada (Ver Anexos 38 a 40).

Dados entonces los factores frecuencia e intensidad es evidente que para la segunda visita el problema de enfermedades tiende a agudizarse.

c) Incidencia.

Otro de los aspectos tenidos en cuenta para evaluar la magnitud de las enfermedades es el número de plantas afectadas/ha, factor que se mide en términos de porcentaje del lote afectado y

-
- 7/ Poco: cuando el grado de afección de cada planta es menor del 20%.
- Regular: cuando el grado de afección de cada planta está entre 20 y 50%.
- Alta: cuando el grado de afección de cada planta es mayor del 50%.
- Trazas: cuando el grado de afección encontrado en cada planta permite establecer la frecuencia de las enfermedades.

(Tomado del "Instructivo para el Cuestionario del Estudio Agro-Económico del Proceso de Producción de Frijol en Colombia").

se denomina incidencia. Durante la primera visita es efectivamente Mancha Gris la enfermedad que presenta el mayor nivel de incidencia, en promedio un 47 por ciento del lote afectado por finca, siguiéndole en importancia Mildew Polvoso y Roya con el 43 y 33 por ciento del lote afectado, respectivamente. Para la segunda visita la incidencia de Roya aumenta notablemente y junto con Mancha Harinosa y Mancha Angular pasa a ocupar el primer lugar en cuanto a porcentaje del lote afectado. La situación por departamento es como se muestra en la Tabla 5.10, obsérvese la alta incidencia de las enfermedades en Antioquia en la primera y segunda visita. En Valle con excepción de Roya la incidencia es relativamente baja en la primera visita. Durante la segunda visita el ataque es progresivo para roya pero especialmente para Mancha Angular y Añublo Bacterial. En Nariño también hay

TABLA 5.10. ORDEN DE IMPORTANCIA SEGUN INCIDENCIA DE LAS ENFERMEDADES, 1a. y 2a. VISITA

DEPTO.	VALLE	% Lote Afectado	ANTIOQUIA	% Lote Afectado	NARIÑO	% Lote Afectado	HUILA	% Lote Afectado
2a. VISITA	Roya	53	Mildew P.	56	M.Gris	40	M.Gris	39
	M.Angular	15	M.Harinosa	55	M.Harinosa	35	Roya	28
	Añublo B.	15	M.Gris	51	Antracnosis	29	Antracnosis	23
	Virus	10	M.Angular	50	M.Angular	19	M.Angular	22
	M.Gris	10	Antracnosis	46	A.Bacterial	19	Añublo B.	21
	P.Radicular	4	Añublo B.	42	Alternaria	15	Alternaria	20
1a. VISITA	Roya	67	M.Angular	69	M.Harinosa	73	M.Gris	54
	M.Angular	56	Mildew P.	62	Añublo B.	59	Roya	53
	Añublo B.	39	M.Harinosa	57	M.Gris	59	M.Harinosa	50
	P.Radicular	7	M.Gris	51	M.Angular	53	M.Angular	45
	Virus	6	Añublo B.	42	Roya	48	Mildew P.	42
	Mildew P.	5	Roya	31	Antracnosis	40	Añublo B.	38

una fuerte evolución de las enfermedades entre las dos etapas del período vegetativo estudiados especialmente crítica para Roya que pasa de un promedio de 6 por ciento del lote afectado por finca en la primera visita a un 48 por ciento en la segunda, así mismo podría anotarse de mancha Harinosa y Añublo Bacterial. Para Huila el nivel de incidencia es similar para la mayoría de las enfermedades detectadas tanto en la primera como en la segunda visita (Ver Anexo 41).

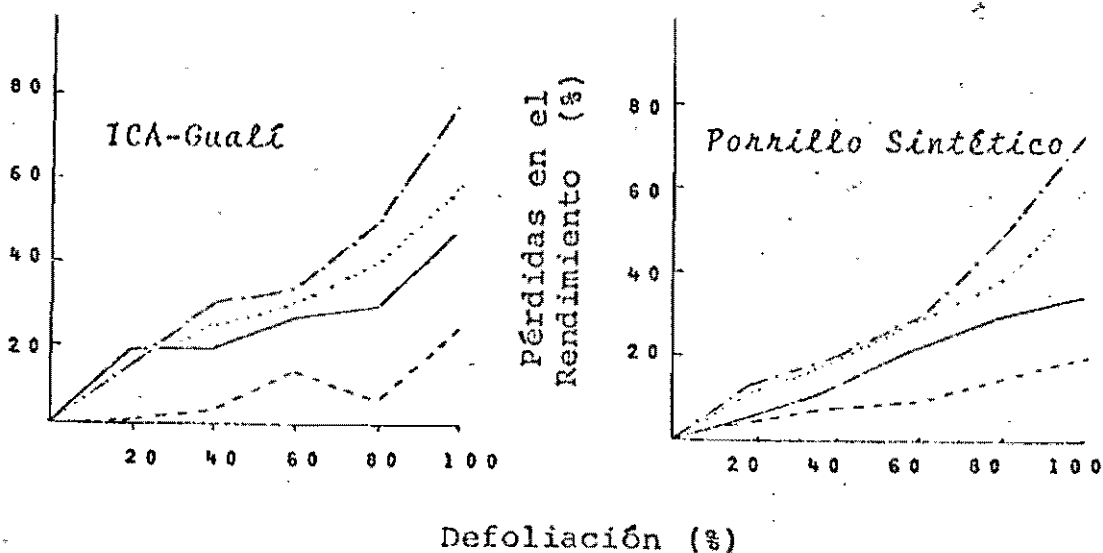
d) *Area Foliar Afectada.*

Conocido el número de plantas afectadas por hectárea y el nivel de afección de cada planta se estimó el área foliar afectada por cada enfermedad. Medido en estos términos la intensidad del ataque, se tiene que Mildew Polvoso presenta en promedio un 11 por ciento de área foliar afectada (en las fincas donde se presentó la enfermedad) en la primera visita y en 14 por ciento en la segunda. Esta enfermedad mostraría las mayores intensidades en las dos visitas. Dado que tanto el número de plantas afectadas por enfermedades como el grado de afección de cada planta, aumentó hacia la segunda visita es lógico que el área foliar afectada también aumente. La mayoría de las enfermedades muestra entre un 10 y 15 por ciento de área foliar afectada hacia la segunda visita.

En términos de área foliar afectada el mayor problema para Valle sería Mancha Angular con el 16 por ciento, para Antioquia Mancha Harinosa y Mildew Polvoso con el 19 por ciento, para Nariño y Huila Mancha Gris con el 20 y 15 por ciento, respectivamente (Veáse Anexo 42).

En vía de evaluación de la gravedad de estos ataques se ha recurrido a los resultados obtenidos en Fitopatología de Fríjol con defoliaciones artificiales para simular pérdidas causadas por enfermedades. Es claro que ellos se refieran a dos variedades específicas pero dan una idea del impacto sobre los rendimientos que puede tener el nivel de infección encontrado. En la Figura 1 se observa que las pérdidas en rendimientos encontradas hacia la época de floración-fructificación para un porcentaje de defoliación del 20 por ciento son aproximadamente del 18 por ciento. Asumiéndose que el área foliar afectada por patógenos en las fincas visitadas tiene un efecto en los rendimientos simi-

FIGURA 1. PERDIDAS CAUSADAS POR LA DEFOLIACION ARTIFICIAL DE LAS VARIEDADES ICA-GUALI Y PORRILLO SINTETICO (CIAT, 1975)



- 15 días (primeras 3 hojas trifoliadas)
- 30 días (inicio de la floración)
- .-.- 45 días (formación de vainas)
- 60 días (comienzo de la madurez fisiológica)

lar al porcentaje de defoliación, se tendría que las pérdidas podrían estar en el orden del 10 al 15 por ciento para Roya, Mancha Gris, Mancha Harinosa, Mildew Polvoso, Mancha Angular y Antracnosis, Añublo Bacterial y cerca del 5 por ciento para Virus y Alternaria. Ahorado dado que una hoja puede estar atacada por mas de una enfermedad no podría decirse que la suma de las pérdidas asociadas a cada enfermedad sea la pérdida total debida e enfermedades. Sin embargo, ayuda a calificar la gravedad del daño de cada patógeno individualmente y en este sentido puede afirmarse que dada la similitud de intensidad del ataque de la mayoría de las enfermedades detectadas en las fincas, merecen igual atención en cuanto a controles preventivos o curativos a efectuarse. Pero obviamente queda a los fitopatólogos decidir sobre este punto.

En la función de producción para Huila se estimaron las pérdidas en rendimientos causadas dado el área foliar afectada por varias enfermedades, los resultados se presentan más adelante.

e) *Area Afectada y Area Totalmente Afectada.*

En forma similar a como se trabajó para insectos, se estimó el área afectada para cada región y el área totalmente afectada⁸ (Ver Anexos 42 y 43).

Del total de área dedicada a fríjol en las cuatro regiones estudiadas, el 73 por ciento estuvo atacada por roya en la etapa germinación-floración. Las características del ataque fueron: un 33 por ciento de plantas atacadas con un promedio de afección

⁸/ *Area afectada = suma de área de lotes donde se presentó la enfermedad. Area Totalmente Afectada = suma de área afectada en cada finca.*

por planta del 20 por ciento, lo cual da un 4.1 por ciento de área foliar atacada⁹.

Dado que esta enfermedad es especialmente frecuente y grave en los departamentos de Valle y Huila cuyo tamaño promedio de área en fríjol por finca es de las mas grandes, se explica el por qué las tres cuartas partes del área con fríjol está afectada con roya. La siguiente tabla elaborada por departamentos ayuda a tener una mayor visión de la situación.

De la Tabla 5.11 se desprende que en términos de área afectada, el problema de enfermedades mas grave para Valle es roya en la eóca de la primera visita, pues en la totalidad de su área de fríjol estuvo presente el patógeno que causa dicha enfermedad. Para la segunda visita la situación es casi la misma pero Mancha Angular pasa al primer lugar en cuanto a área afectada. Para Antioquia Antracnosis es igualmente grave en cualquiera de las dos visitas. Para Nariño Mancha Gris en la primera y Antracnosis en la segunda y para Huila Mancha Gris y Añublo Bacterial.

Ahora tomando en cuenta el porcentaje del lote afectado en cada finca se obtiene el área totalmente afectada. En estos términos sigue siendo Roya la de mayor incidencia con un 38 por ciento del total de área en fríjol, totalmente afectada en la primera visita, cuyo promedio de afección por planta es del 20 por ciento de su área foliar. Para la segunda visita la mitad del área en fríjol estuvo totalmente afectada, y cada planta en un 20 por ciento de su área foliar.

En la Tabla 5.12 se presenta la información adecuada según

⁹ / Para todas las enfermedades puede hacerse igual raciocinio, mirando los Anexos 39 a 43 que contienen los diferentes estimativos de intensidad del ataque en las fincas afectadas.

TABLA 5.11. AREA AFECTADA CON ENFERMEDADES, 1a. y 2a. VISITA

1a. VISITA							
D E P A R T A M E N T O							
VALLE	% Area Afectada	ANTIOQUIA	% Area Afectada	NARIÑO	% Area Afectada	HUILA	% Area Afectada
Roya	100	Antracnosis	97	M.Gris	87	M.Gris	62
M.Angular	69	M.Angular	96	P.Radicular	67	Antracnosis	41
Añublo B.	62	M.Harinosa	75	Añublo B.	57	Añublo B.	38
P.Radicular	43	M.Gris	74	Antracnosis	56	Roya	37
Virus	8	Mildeo P.	62	M.Angular	42	P.Radicular	36
2a. VISITA							
M.Angular	100	Antracnosis	100	Antracnosis	66	Añublo B.	85
Roya	94	M.Angular	93	M.Gris	62	M.Gris	84
Añublo B.	91	M.Gris	85	M.Angular	59	Roya	73
Virus	9	Mildeo P.	73	M.Harinosa	58	M.Angular	66
		Roya	66	Añublo B.	49	M.Harinosa	53

TABLA 5.12. AREA "TOTALMENTE" AFECTADA POR ENFERMEDADES, 1a. y 2a. VISITA

1a. VISITA							
D E P A R T A M E N T O							
VALLE	% Area Total Afect.	ANTIOQUIA	% Area Total Afect.	NARIÑO	% Area Total Afect.	HUILA	% Area Total Afect.
Roya	53	M.Angular	50	M.Gris	42	M.Gris	24
M.Angular	16	Antracnosis	45	Antracnosis	16	Roya	23
Añublo B.	12	M.Harinosa	43	P.Radicular	8	Antracnosis	11
P.Radicular	2	Mildeo P.	43	M.Angular	8	M.Angular	9
		Roya	5	M.Harinosa	5	P.Radicular	6
2a. VISITA							
Roya	60	M.Angular	61	M.Harinosa	40	M.Gris	43
M.Angular	60	Antracnosis	59	M.Gris	38	M.Angular	37
Añublo B.	51	Mildeo P.	54	M.Angular	33	Añublo B.	30
		M.Gris	47	Añublo B.	28	M.Harinosa	30
		Roya	26	Antracnosis	28	Roya	25

incidencia por departamento. Es evidente que Antioquia comparativamente con las otras regiones tiene una mayor área infectada por diferentes patógenos. Se estimó que la mitad de su área en frijol en la etapa germinación-floración y poco más de la mitad en la etapa floración-fructificación se encontró totalmente afectada (todas las plantas atacadas), y como se observa en los Anexos 38 a 40 cada planta presentaba cerca de un 20 por ciento de su área foliar atacada por cada enfermedad en la primera visita y aproximadamente en 40 por ciento en la segunda visita.

Valle presenta también un grado de infección alto, aún cuando para escaso número de patógenos, siendo Roya su mayor problema, seguido de Mancha Angular, principalmente en la etapa de formación de flores y frutos.

En Nariño las enfermedades están bastante difundidas en la primera visita pero el nivel de incidencia es relativamente bajo dado lo cual el área totalmente afectada solo es alta para Mancha Gris. En la segunda visita el nivel de incidencia aumenta y como consecuencia el área totalmente afectada por varias enfermedades. Mancha Gris también es la enfermedad más difundida y tal que presenta el mayor porcentaje de plantas afectadas, por tal razón el área totalmente afectada por esta enfermedad es la más alta para la región.

f) *Órgano Afectado.*

Se observó en la primera visita que el órgano de la planta más frecuentemente afectado por todas las enfermedades, con excepción de Virus y Antracnosis, fueron las hojas inferiores. Hacia la etapa floración-fructificación las hojas medias se observan

más frecuentemente atacadas y en las superiores hay un aumento de frecuencia de ataque.

Por lo que hace a Antracnosis se observó en todos los órganos, excepto en raíces y flores, con una frecuencia bastante alta (Ver Anexos 44 y 45).

3. Control de Enfermedades

El 43 por ciento de los agricultores entrevistados acostumbra a usar fungicidas en el cultivo del frijol. Esta costumbre es especialmente ^{común}maraca en Valle y escasa en Huila y prácticamente nula en Nariño. En la cosecha en que se realizó el estudio, solo 33 por ciento usan fungicidas, siendo en Huila y Nariño donde se faltó a la costumbre.

Las razones aducidas por los agricultores que no acostumbra a aplicar fungicida fueron el costo (31% de agricultores) y la falta de costumbre (34%). En cuanto a los que no aplicaron en esta cosecha las razones aducidas fueron además de las anteriores el hecho de no haberlo necesitado, razón ésta que fué expuesta por los agricultores grandes de Valle quienes sí tuvieron problema de enfermedades especialmente Mancha Gris y Antracnosis.

Por lo que respecta a los agricultores de Valle es frecuente que realicen una aplicación preventiva de fungicida aproximadamente a los 20 días de sembrado el frijol, entre esta época y la etapa de floración realizan dos aplicaciones y la última en la etapa de formación de frutos. En promedio efectuaron cuatro aplicaciones de fungicidas por cosecha. Los agricultores grandes realizan en promedio más aplicaciones que los agricultores pequeños.

Por su parte los agricultores de Antioquia que usan fungi-

cidas (59%) realizaron 6 aplicaciones en promedio pero es importante anotar que este promedio está afectado por los agricultores de *fríjol-maíz-papa* y *fríjol-arracacha-arveja* que hicieron hasta 21 aplicaciones en la cosecha estudiada. Excluidos estos agricultores el número de aplicaciones promedias es de 3.8 parecido a Valle. Ahora, dado que el promedio vegetativo del fríjol de Antioquia es más largo, la distancia entre una aplicación y otra es mayor pero con similar oportunidad en cuanto a la etapa del cultivo (Ver Anexos 46, 47 y 48).

a) *Fungicidas Usados. Dosis.*

En Antioquia se reducen casi exclusivamente al Manzate, variando las dosis entre las primeras aplicaciones y las posteriores. Al contrario de los insecticidas, si se encuentra gran variación entre las cantidades usadas por un agricultor y otro. En promedio para las aplicaciones anteriores a la primera visita se utilizan 3 kgs de Manzate por hectárea/aplicación. Para las aplicaciones realizadas entre la primera y segunda visita la cantidad promedio utilizada es de 5 kgs/Ha/aplicación.

En Valle fundamentalmente se utilizan cuatro productos: Dithane, Antracol, Elosal y Manzate. Es frecuente que los agricultores usen como en Antioquia un mismo producto en todas las aplicaciones. En Antioquia fué Manzate, en Valle lo es el Dithane. Las dosis también muestran aumento entre las dos visitas (Ver Anexos 46 y 47).

b) *Forma de Aplicación.*

El fungicida se aplica en la gran mayoría de las veces con-

juntamente con insecticida y en menor frecuencia con abonos. Realmente la aplicación foliar del abono se reduce prácticamente a Valle.

El fungicida se aplica con bomba de espalda generalmente, pero en el Valle son frecuentes las aplicaciones con bombas accionadas por un tractor, como también aplicaciones áreas.

c) *Area tratada con Fungicidas y Rendimientos.*

El 78 por ciento de área sembrada en fríjol fué tratada con fungicida en la cosecha en estudio, siendo el área en *fríjol solo* la más beneficiada, 87 por ciento del área en *fríjol solo* contra 10 por ciento de la de *fríjol acompañado*. En Valle independientemente del tamaño de la finca toda el área en fríjol fué tratada con fungicida, no así en Antioquia ni en Huila donde a mayor tamaño de las fincas, mayor porcentaje del área en fríjol con fungicidas.

El resultado de la aplicación de los fungicidas fué calificado como bueno por el 75 por ciento de los agricultores que lo usaron, pocos lo consideraron malo. Ello no obstante, la información agrupada por tamaño dentro de los departamentos se observa que un buen porcentaje de los agricultores pequeños tanto en Antioquia como de Huila y Valle no están satisfechos de los resultados obtenidos. Es posible que deficiencias en el uso del producto, aplicaciones inoportunas, o productos no adecuados o quizá resistencia por uso sucesivo del mismo producto, sean las razones de los resultados poco satisfactorios mencionados por el agricultor.

Comparados los rendimientos para los lotes tratados con

fungicidas frente a los rendimientos de los no tratados, se estableció que hay una diferencia (estadísticamente significativa al 95%) de 200 kilos de frijol por hectárea a favor del uso de fungicidas. Esta diferencia es más marcada en Antioquia ^{que} en Huila. Dentro de los sistemas no se detectó diferencias en *frijol solo* pero si en *frijol acompañado*, siendo del orden de 160 kilos/ha mayor en los lotes de *frijol acompañado* tratados con fungicidas que en los no tratados.

En Huila es curioso el hecho de que para los cultivos de *frijol acompañado* hay mejores rendimientos en los no tratados. Es posible que aparte de un uso ineficiente de los fungicidas ello se deba al caracter "endémico" de algunas enfermedades dada la baja calidad de la semilla usada¹⁰ (Ver Anexo 48).

Como se mencionó anteriormente, las pérdidas detectadas en población de plantas de frijol determinaron la necesidad de conocer las causas de dichas pérdidas. Con este propósito se recogieron muestras de la semilla que se sembraría en la cosecha siguiente. El exámen de esta semilla se llevó a cabo en Fitopatología de Frijol, habiéndose detectado lo siguiente:

Los hongos aislados en el examen fueron: Aspergillus niger, Aspergillus spp., Penicillium spp., Fusarium oxysporum, Fusarium spp., Rhizoctonia solani, Colletotrichum lindemuthianum, Phomopsis spp., Alternaria sp., Rhizopus sp., Monilia sp., Acrostalogrammus sp., Cladosporium sp., Peyronellaea sp., Isariopsis griseola, Macrophomina phaseoli, Botrytis sp., Sclerotinia

^{10/} En el "uso de semilla" se trata ampliamente este punto.

cada grupo se identificaron las malezas encontradas y se efectuaron conteos por metro cuadrado para cada tipo de maleza.

La mayoría de los lotes mostraban las malezas en estado de plántula, especialmente en la época de la primera visita. Esto dificultó un poco su identificación. La lista completa de las malezas identificadas por los Ingenieros Agrónomos que realizaron la encuesta, así como también de las consideradas por los agricultores como de mayor importancia, se consignan en los cuadros anexos 49 a 53. De estas extensas listas se han tomado las malezas más frecuentes en cada región las cuales se presentan en las tablas dentro del texto.

2. Evaluación del Problema de Malezas

Varios criterios se emplean para describir y definir el problema de malezas: (a) ^{Nivel} Mal de incidencia, (b) clase y frecuencia de cada maleza, (c) área afectada y, (d) costo asociado a su control.

a) *Nivel de Incidencia.*

Como se mencionó anteriormente el nivel de enmalezamiento encontrado fué bajo. En concepto de los encuestadores, solamente un tres por ciento de los lotes en la primera visita y un seis por ciento en la segunda visita presentaban niveles de enmalezamiento que podrían calificarse como altos. La baja incidencia de malezas encontrada es debida a las prácticas de control de ~~cotidianu~~ ^{cotidianu} catidismo realizadas por los agricultores. Es interesante anotar a este respecto el hecho de que a pesar de que todos los agricul-

TABLA 5.14. INCIDENCIA DE MALEZAS EN LOS
 LOTES DE FRIJOL - 1a. y 2a. VISITAS

Tipo de Maleza	Valle		Antioquia		Nariño		Huila		Total	
	1a.V	2a.V	1a.V	2a.V	1a.V	2a.V	1a.V	2a.V	1a.V	2a.V
	No. de plantas por metro ²									
Hoja ancha										
-Promedio	49 48.8	95.2	107.1	54.3	62.0	90.4	125.4	146.1	103	120
-Desviación standard	49.0	202.0	153.5	99.3	79.6	229.4	215.3	189.0	180	140
-Número observaciones	31	31	22	22	19	19	105	105	177	177
-t	1.24		1.35		0.51		0.94		0.86	
Hoja angosta										
-Promedio	48.1	77.3	67.0	36.4	5.2	7.7	60.1	82.0	53.1	67.6
-Desviación standard	48.6	132.7	110.8	82.9	9.3	12.7	141.9	163.8	118.8	143.3
-Número observaciones	31	31	22	22	19	19	105	105	177	177
-t	1.15		1.04		0.41		1.04		1.04	

efectúan controles, solamente la mitad considera que ha tenido problema de malezas. Esta aparente inconsistencia puede explicarse quizás por el hecho de tratarse de una labor manual, de fácil ejecución y que da ocupación a la mano de obra familiar. Es de presumir que si los agricultores en cuestión, tuvieran que efectuar desembolsos de dinero para esta labor, se consideraría un problema las malezas.

Las malezas de mayor incidencia son las de hoja ancha encontrándose un promedio de 103 plantas por metro cuadrado en la primera visita y 120 en la segunda visita. Para las de hoja an-

gosta este promedio fué de 53 y 67 plantas por metro cuadrado en la respectiva visita (ver Tabla 5.14). Estas cifras son en términos absolutos bastante altas, sin embargo como se mencionó anteriormente la mayoría de las malezas se encontraban en estado de plántula¹² en el momento de efectuar los conteos. En estas circunstancias la probabilidad que tienen de alcanzar estados vegetativos adultos es baja dada la competencia por luz y espacio tanto entre las mismas malezas como en el cultivo, cuyo desarrollo foliar en ese momento es bastante superior.

Así pues, aun cuando los promedios de malezas encontrados en cada una de las visitas efectuadas muestran un incremento del nivel de enmalezamiento hacia la 2a. visita, las pruebas estadísticas efectuadas permiten afirmar con un 95 por ciento de confianza que estos promedios no son estadísticamente diferentes (ver Tabla 5.14).

b) *Malezas Identificadas, Frecuencia y Nocividad.*

Dadas las diferencias ecológicas entre las regiones estudiadas es de esperar alguna variación de la clase de malezas presentes en el cultivo del fríjol y de su importancia en cada una de las regiones estudiadas. En base a este criterio se elaboró la Tabla 5.15 que muestra las cuatro o cinco malezas más importantes (en cuanto a frecuencia), encontradas por los encuestadores en cada una de las regiones. De otra parte, dada la circunstancia ya

^{12/} La presencia de malezas en esta etapa del cultivo afecta la eficiencia de la recolección, más cuando ella es mecánica.
especialmente

TABLA 5.15. MALEZAS MAS FRECUENTES EN CADA REGION. OBSERVACION DEL ENCUESTADOR - 1a. y 2a. VISITAS

1a. Visita									
Valle	% Fincas afectadas	Antioquia	% Fincas afectadas	Nariño	% Fincas afectadas	Nuila	% Fincas afectadas	Total	% Fincas afectadas
Datatilla	64	Nudillo	68	Verdolaga	47	Papenza	42	Papunga	33
Bledo	43	Bastoncillo	63	Bledo	29	P. de gallina	29	P. de gallina	24
P. de gallina	43	Papunga	47	Papenza	29	Verdolaga	26	Verdolaga	21
Y. de chivo	36	Siempreviva	42	Bastoncillo	23	Bastoncillo	16	Siempreviva	15

2a. Visita									
P. de gallina	48	Bastoncillo	75	Siempreviva	36	Papunga	52	Papunga	40
Liendre de puerco	45	Nudillo	55	Bastoncillo	36	Bastoncillo	32	Bastoncillo	32
Bledo	28	Papunga	40	Papunga	21	P. de gallina	22	P. de gallina	22
Bastoncillo	28	Siempreviva	15	Batatilla	14	Helecho M.	13	L. de puerco	8

Nombre científico:

Batatilla = Ipomea spp.

Bledo = Amaranthus sp.

Pata de gallina = Eleusine Indica

Yerba de chivo = Agerantum Cónyzoides

Nudillo = (sin identificar)

Bastoncillo =

Papunga = Bidens Pilosa

Siempreviva = Commelina Diffusa

Verdolaga = Portulaca Oleracea

Liendre de puerco = Echinochloa Colonum

Helecho M. =

TABLA 5.16. MALEZAS MAS FRECUENTEMENTE MENCIONADAS POR EL AGRICULTOR EN CADA REGION - 1a. y 2a. VISITAS

1a. Visita									
Valle	% Fincas afectadas	Antioquia	% Fincas afectadas	Nariño	% Fincas afectadas	Huila	% Fincas afectadas	Total	% Fincas afectadas
Batatilla	50	Nudillo	60	Papunga	42	Papunga	64	Papunga	42
P. de gallina	25	Papunga	40	C. de venado	25	Batatilla	15	Batatilla	13
Argentina	25	Argentina	20	Batatilla	17	Helecho N.	11	P. de gallina	10
Bledo	19	Kikuyo	20	Verdolaga	17	P. de gallina	9	Bledo	9

2a. Visita									
Bledo	56	Nudillo	67	C. de venado	40	Papunga	49	Papunga	35
P. de gallina	44	Papunga	33	Papunga	20	P. de gallina	18	Pata de G.	23
Batatilla	31	Volcanera	33	Bledo	20	Bledo	9	Batatilla	18
Caminadora	19	R. de pollo	33	Batatilla	20	Yerba mora	6	Bledo	17

Nombres científicos:

Batatilla = Ipomea spp.
 Pata de gallina = Eleusine indica
 Argentina = Cynodon dactylon
 Bledo = Amaranthus sp.
 Nudillo = (sin identificar)
 Papunga = Bidens pilosa
 Kikuyo = Pennisetum clandestinum

Cacho de venado = (sin identificar)
 Verdolaga = Portulaca oleracea
 Helecho Marranero = (sin identificar)
 Caminadora = Erioseptaria esaltata.
 Volcanera = (sin identificar)
 Rodilla de pollo = Boerhaavia erecta
 Yerba mora = Solanum nodiflorum

Es entonces obvio que si los agricultores no controlaran estas malezas, sus rendimientos se verían seriamente afectados.

c) Area Afectada

En términos de área afectada cambia ^u en tanto la importancia de las malezas. En la época de la primera visita más de la mitad del área estudiada (en fríjol), estuvo infestada de batatilla. Respecto a esta cifra es necesario anotar que siendo que el Valle representa el 56 por ciento del área estudiada, los promedios para el total de las observaciones, cuando se toma en cuenta área, se ven afectadas por lo que ^{sucede} sucede en el Valle. Dado lo anterior, parece más útil analizar la información para cada región. Así en el Valle se encuentra para la primera visita una gran difusión de las malezas de hoja ancha entre las cuales se destaca la batatilla, presente en el 80 por ciento del área en fríjol de este departamento (ver Tabla 5.17). Hacia la segunda visita las malezas de hoja angosta cobran importancia; entre ellas merece especial mención la "camínadora" (*Rottoboellia* ^e *exaltata*) dada su gran agresividad. Esta maleza calificada como ALTAMENTE NOCIVA ¹⁴, constituye actualmente uno de los mayores problemas que afrontan los agricultores de granos en el Valle del Cauca.

Las otras regiones muestran una menor difusión de las malezas. Es posible que en ello incida las prácticas de cosecha y siembra manuales por cuanto de esta forma se reduce la posibilidad de propagación de malezas por semilla. De otra parte el

¹⁴/ Ver Cardona, Reyes y Doll, *op. cit.*

TABLA 5.17. PORCENTAJE DEL AREA AFECTADA POR MALEZAS EN CADA REGION - 1a. y 2a. VISITAS

1a. Visita									
Valle	% Area afectada	Antioquia	% Area afectada	Nariño	% Area afectada	Huila	% Area afectada	Total	% Area afectada
Batatilla	80	Bastoncillo	58	Papunga	47	Batatilla	23	Batatilla	53
Bledo	50	Siempreviva	53	Bledo	44	Siempreviva	21	Bledo	30
P. de gallina	38	Papunga	49	Verdolaga	30	P. de gallina	18	P. de gallina	28
Caminadora	8	Nudillo	43	Bastoncillo	16	Papunga	16	Verdolaga	5
Papunga	1	Bledo	8	Siempreviva	4	Verdolaga	12	Caminadora	5

2a. Visita									
P. de gallina	39	Bastoncillo	73	Bastoncillo	43	Papunga	26	P. de gallina	28
Batatilla	38	Nudillo	52	Siempreviva	33	Bastoncillo	25	Batatilla	22
L. de Puerco	31	Papunga	27	Papunga	28	P. de gallina	19	L. de puerco	20
Bledo	22	Siempreviva	11	Batatilla	20	Verdolaga	18	Papunga	17
Caminadora	20	Bledo	8	Bledo	19	L. de puerco	8	Bledo	14

menor tamaño de los lotes de fríjol que facilita las prácticas de limpieza, es otro factor que contribuye a reducir las probabilidades de propagación.

En la Tabla 5.18 se presentan los estimativos de área afectada por malezas para tres tamaños de finca. Es de observar que en la época de la primera visita el área en fríjol afectada por malezas es proporcionalmente menor para los pequeños agricultores que para los grandes. Esta situación varía hacia la segunda visita; en esta etapa del cultivo (fructificación-maduración) se observa mayor propagación de las malezas en los cultivos de fríjol de los pequeños agricultores. Esto tiene su explicación en el hecho de que a esta altura del cultivo más de la mitad de ellos abandonan las prácticas de control, no así los agricultores grandes, o por lo menos no en la misma proporción. La presencia de malezas en la época de la recolección (mecánica) contribuye a aumentar los costos de cosecha, mermar los rendimientos al obstaculizar las labores de arranque y trilla y rebajar la calidad del grano para el mercado debido a la presencia de materias extrañas, todo lo cual implica pérdidas para el agricultor. Por estas razones es frecuente entre los agricultores grandes efectuar controles de malezas en esta etapa tardía del cultivo.

3. Control de Malezas y Costo Asociado a su Control

a) Frecuencia y Tipo de Controles

El 98 por ciento de los agricultores entrevistados reali-

TABLA 5.18. PORCENTAJE PROMEDIO DEL AREA AFECTADA POR MALEZAS EN EL CULTIVO DE FRIJOL,
SEGUN TAMAÑO DE LA FINCA - 1a. Y 2a. VISITAS

1a. VISITA					
Grandes	% Area Afectada	Medianos	% Area Afectada	Pequeños	% Area Afectada
Batatilla	67	Batatilla	40	Bledo	25
Bledo	40	P. de gallina	36	P. de gallina	20
P. de gallina	26	Papunga	26	Papunga	18
Siempreviva	10	Caminadora	17	Verdolaga	16
Verdolaga	1	Bledo	14	Bastoncillo	11

2a. VISITA					
Batatilla	27	P. de gallina	35	Papunga	44
P. de gallina	26	Papunga	34	P. de gallina	37
Verdolaga	20	Liendre de puerco	30	Bastoncillo	31
Liendre de puerco	18	Batatilla	24	Bledo	19
Bledo	18	Bastoncillo	21	Liendre de puerco	15

zan comúnmente prácticas de control de malezas. En promedio se realizan dos controles durante el lapso germinación-cosecha. En Antioquia el promedio es de tres desyerbas por cosecha y los pequeños agricultores de esta región realizan hasta cinco controles. Este mayor número de prácticas culturales es debido al largo período vegetativo del fríjol y del maíz, así como también al hecho de que los controles de malezas son al mismo tiempo la preparación de la tierra para la siembra del próximo(s) cultivo(s) dentro del sistema.

Durante la primera etapa del período vegetativo, vale decir el período anterior a la floración, se observa el mayor porcentaje de aporques y/o desyerbas. Estos controles van reduciéndose a medida que se avanza en el período vegetativo, especialmente en los departamentos de Huila y Antioquia. Por lo que respecta a Valle y Nariño es de observar que más de la mitad de los agricultores de estas dos regiones efectúan controles de malezas en la época fructificación-cosecha (ver Tabla 5.19). A esta altura del período vegetativo del fríjol, la presencia de malezas no tiene efectos directos sobre los rendimientos¹⁵; los beneficios de esta desyerba ~~son~~ para el cultivo acompañante, ^{Es decir} como en el caso del maíz en Nariño, cuya edad fluctuaba entre 80 y 90 días en el monto de la última desyerba. Respecto al Valle, los beneficios se traducen en la reducción de los problemas que acarrea la presencia de malezas cuando la cosecha es mecanizada.

^{15/} Experimentos realizados en el CIAT con fríjol, no muestran diferencias significativas en los rendimientos entre parcelas tratadas ^{con} en una desyerba (efectuado a los 30 días) ~~junto~~ ^{fruto} a parcelas tratadas con dos desyerbas (a los 30 y 60 días).
? Síntesis de control de malezas en la asociación yuca-fríjol.
sistemas

TABLA 5.19. CONTROL DE MALEZAS - FRECUENCIA, CLASE

	R e g i ó n					Total
	Valle	Antioquia	Nariño	Huila Solo	Acomp.	
Agríc. ^R que realizan algún control de malezas (% de agric.)	100.0	100.0	100.0	100.0	95.0	98.0
Promedio de controles/cosecha	2.5	3.4	2.0	1.7	1.2	1.9
<u>Epocas de control</u>						
(Antes de floración (% de Agric.))	100.0	100.0	94.7	83.9	81.1	83.6
Floración-fructificación	66.7	9.0	31.6	51.6	29.7	37.5
Fructificación-cosecha ^{cond.}	46.9	13.6	47.4	9.7	5.4	18.7
<u>Tipo de control (% de Agric.)</u>						
Manual	93.6	100.0	100.0	100.0	100.0	97.7
Mecánico	48.3	0.0	0.0	22.6		12.4
Químico	29.3	0.0	0.0	0.0		5.1
Agríc. ^A que acostumbran usar herbicida (% de agric.)	55.0	4.5	5.3	9.7	0.0	12.4

Independientemente de la región, tamaño y sistema de cultivo, el tipo de control de malezas más utilizado es el manual. Solamente en Valle (en el 48% de los lotes estudiados) y en algunos casos en Huila en la parte plana, se observan controles mecánicos.

En cuanto a los herbicidas, su uso estuvo restringido a los agricultores del Valle. El 29 por ciento de los entrevistados en esta región aplicaron herbicida, cubriendo cerca del 50 por

ciento de área en frijol, de lo cual se desprende que este tipo de control es practicado en las fincas más grandes de la region. Es de anotar que en la cosecha anterior a la estudiada, cerca del 80 por ciento de los agricultores grandes y medianos del Valle había aplicado herbicida. Esta práctica se vió obstaculizada en esta ocasión debido a precipitación excesiva en la época de siembra.

Las razones aducidas por los agricultores para el no uso de herbicidas fueron principalmente el costo y el desconocimiento tanto del producto como de la forma de usarlo. Es también frecuente encontrar un buen número de agricultores que ^{an} conociendo la existencia del producto, no gustan de él por considerarlo nocivo para el cultivo y/o para el suelo (ver Tabla 5.20).

TABLA 5.20. PRINCIPALES RAZONES ADUCIDAS POR LOS AGRICULTORES PARA EL NO USO DE HERBICIDAS

Valle	% Agricultores	Antioquia	% Agricultores
Son nocivos	36	No necesita	43
Muy costosos	29	Muy costoso	19
No necesita	29	No sabe usarlo	10
No tiene equipo	7	Son nocivos	10

Nariño	% Agricultores	Huila	% Agricultores
No sabe usarlo	39	No sabe usarlo	28
Muy costoso	26	No se acostumbra.	24
Son nocivos	17	Muy costoso	16
No tiene equipo	12	Son nocivos	12

Es de presumir no obstante de las razones expuestas, que un mayor conocimiento del herbicida, o una reducción en su precio, no conduzcan a un significativo incremento en el uso de este producto dado que su sustituto, la mano de obra, es un bien más al alcance del agricultor, por cuanto buena parte de estas labores se efectúan utilizando mano de obra familiar.

b) Costo Asociado al Control de Malezas

En promedio para todas las observaciones el 15 por ciento de los costos de producción de fríjol corresponden a control de malezas, lo cual equivale a \$1344/ha (US\$45/ha¹⁶). Esta cifra varía entre regiones. El costo más bajo en términos de porcentaje (11.5%) se observa en Valle y en Antioquia fríjol-otros, sin embargo en términos absolutos estas dos regiones representan los dos extremos en cuanto a costos de control de malezas: \$977/ha en Valle frente a \$2592¹⁶ en Antioquia (ver Tabla 5.21). Esta diferencia no es debida a un mayor número de controles ^{pero} pero los promedios son de 2.5 controles/cosecha en Valle y 2.7 en Antioquia. Las razones de dicha diferencia de costos de control de malezas son entre otras: (a) el tipo de control (químico y/o mecánico vs. manual), (b) mayor incidencia de malezas debido a distancias de siembra más amplias, (c) calidad de la preparación del suelo, y (d) sistema de cultivo. Este último punto es quizás de los más importantes en la determinación de la diferencia de costo. Parece ser que los cultivos acompañados del frí-

^{16/} Al cambio de \$30 Col. por cada US dólar.

TABLA 5.21. CONTROL DE MALEZAS, COSTOS Y JORNALES POR
REGION Y SISTEMA

	Valle	Antioquia Fríjol/ Maiz	Fríjol/ Otros	Nariño	Huila Solo Acomp.	Total	
Costo de control de malezas							
\$/ha/cosecha	977	2459	2592	1183	1270	1273	1344
% del costo total	11.6	22.7	11.4	18.8	15.8	15.8	15.0
No. de controles/ ha/cosecha	2.5	4.2	2.7	2.0	1.7	1.2	1.9
Costo promedio por control							
\$/ha/control	391	585	960	591	747	1060	707
Costo promedio por tamaño (\$/ha/ cosecha)							
Pequeños	1090	2536	2347	1262	2009	1341	1499
Medianos	919	2227	2782	1115	1157	1192	1286
Grandes	921	-	-	-	914	-	919
Jornales en control de male- zas							
No./ha/cosecha	12.8	75.0	74.0	34.0	23.0	23.0	28.0
% total de jor- nales	45.0	39.0	25.0	30.0	40.0	20.0	28.0

jol, tales como la papa y la arracacha exigen controles más minu-
ciosos de malezas, o bien más profundos, por cuanto dentro de la
misma región (Antioquia) es bastante diferente el costo/control,
cuando se trata de fríjol-maiz que cuando se trata de fríjol-otros.

Por lo que respecta a las demás regiones estudiadas se estableció que los costos promedios de control de malezas no son estadísticamente diferentes a los estimados para el Valle del Cauca. De otra parte es interesante anotar la tendencia al incremento en el costo de control de malezas a medida que se reduce el tamaño de la finca, o dicho de otra forma, que los agricultores pequeños muestran costos de control más altos que los agricultores grandes, aún cuando ~~las~~ realizan un menor número de ellos (pequeños 1.8 controles/cosecha, grandes 2.2).

Evaluación de la Importancia de los Problemas Fitosanitarios por Parte del Agricultor.

Con el fin de conocer la prioridad que el agricultor asigna a los distintos problemas fitosanitarios se formularon una serie de preguntas, donde debía seleccionar entre cada dos problemas alternativos el que consideró más limitante para el cultivo. Los resultados se presentan en la Tabla 5.22. Es evidente que las enfermedades son percibidas como el principal problema frente a plagas y malezas, y que estas dos últimas parecen ser igualmente limitantes en concepto del agricultor.

TABLA 5.22. ORDEN DE IMPORTANCIA DE LOS PROBLEMAS
FITOSANITARIOS - OPINION DEL AGRICULTOR

	Valle	Antioquia	Nariño	Huila	Total
	----- % de Agricultores -----				
Principal problema en esta cosecha:					
Plagas o	43	86	42	41	47
Malezas	57	14	58	59	53
Malezas o	33	4	0	24	21
Enfermedades	67	96	100	76	79
Enfermedades o	87	86	90	78	82
Plagas	13	14	10	22	18

FRIJOL SOLO - VALLE

TABLA 6.1. COSTOS VARIABLES POR ACTIVIDAD

Actividades	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%
Preparación	1281	13.0	1397	17.0	1019	14.6	1228	14.6
Semilla y Siembra	2020	20.5	1832	22.2	2027	29.0	1966	23.4
Fertilizante	674	6.8	641	7.8	506	7.2	608	7.2
Insecticida	251	2.5	191	2.3	211	3.0	220	2.6
Fungicida	1255	12.7	973	11.8	483	6.9	913	10.8
Aplicación (pesticidas y abono)	698	7.1	605	7.3	483	6.9	599	7.1
Riego y Drenaje	168	1.7	104	1.3	0	0.0	93	1.1
Control de maleza	921	9.4	919	11.2	1090	15.6	977	11.6
Cosecha	1358	13.8	650	7.9	475	6.8	851	10.1
Envare	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de mercadeo	360	3.7	264	3.3	218	3.1	284	3.4
Otros Costos	860	8.8	652	7.9	474	6.8	669	8.0
Total	9848	100.0	8228	100.0	6986	100.0	8407	100.0

TABLA 6.2. COSTOS POR INSUMO

Insumos	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%
Jornales	2053	20.8	1837	22.3	2296	32.8	2069	24.6
Trabajo Animal	29	2.9	0	0.0	0	0.0	10	0.1
Maquinaria	2841	28.8	2398	29.1	1452	20.8	2245	26.7
Semilla	1750	17.8	1546	18.8	1712	24.5	1676	19.9
Fertilizante	674	6.8	641	7.8	506	7.5	608	7.2
Herbicidas	142	1.4	166	2.0	31	0.4	112	1.3
Fungicida	1255	12.7	933	11.3	483	6.9	913	10.8
Insecticida	251	2.5	191	2.3	211	3.0	220	2.6
Transporte	124	1.2	63	0.8	55	0.8	84	1.0
Almacenamiento	18	0.2	0	0.0	0	0.0	7	0.1
Empaque	236	2.4	201	2.4	163	2.3	202	2.3
Asistencia Técnica	138	1.4	107	1.3	27	0.4	94	1.0
Otros	337	3.1	145	1.9	50	0.6	167	2.0
Total	9848	100.0	8228	100.0	6986	100.0	8407	100.0

FRIJOL-MAIZ - ANTIOQUIA

TABLA 6.3. COSTOS VARIABLES POR ACTIVIDAD

Actividades	Medianos		Pequeños		Total	
	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%
Preparación tierra	560	3.7	535	5.7	541	5.0
Semilla y Siembra	1870	12.5	1545	16.4	1626	15.1
Fertilizante	4501	30.3	2050	21.7	2663	24.7
Insecticida	89	0.6	34	0.1	48	0.4
Fungicida	335	2.3	135	1.5	185	1.8
Aplicación (Pesticidas y Abonos)	761	5.2	585	6.2	629	5.7
Riego y Drenaje	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Control de Malezas	2227	15.0	2536	26.9	2459	22.7
Cosecha	2636	17.8	1731	18.4	1958	18.1
Envare	246	1.6	91	1.0	130	1.1
Costos de Mercadeo	535	3.5	197	2.0	281	2.8
Otros Costos	1107	7.5	12	0.1	285	2.6
Total	14867	100.0	9451	100.0	10805	100.0

TABLA 6.4. COSTOS POR INSUMO

Insumos	Medianos		Pequeños		Total	
	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%
Jornales	7280	49.0	6183	65.5	6457	59.8
Trabajo Animal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Maquinaria	125	0.9	0	0.0	31	0.2
Semilla	895	6.0	840	8.8	853	7.8
Fertilizante	4501	30.3	2050	21.6	2663	24.7
Herbicida	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Fungicida	335	2.3	135	1.5	185	1.7
Insecticida	89	0.5	34	0.4	48	0.4
Transporte	174	1.2	59	0.7	88	0.9
Almacenamiento	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Empaque	361	2.4	138	1.4	193	1.7
Asistencia Técnica	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Otros	1107	7.4	12	0.1	285	2.8
Total	14867	100.0	9451	100.0	10805	100.0

FRIJOL OTROS - ANTIOQUIA

TABLA 6.5. COSTOS VARIABLES POR ACTIVIDAD

Actividades	Medianos		Pequeños		Total	
	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%
Preparación tierra	793	4.0	646	2.5	730	3.2
Semilla y Siembra	3404	16.8	8005	30.2	5376	23.5
Fertilizante	5380	26.5	6004	22.7	5647	24.7
Insecticida	543	2.6	1919	7.3	1133	5.0
Fungicida	1158	5.7	477	1.8	866	3.6
Aplicación pesticidas	671	3.3	2472	9.4	1442	6.3
Riego y Drenaje	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Control de Malezas	2782	13.7	2347	8.8	2592	11.4
Cosecha	2390	11.9	3710	14.0	2955	13.0
Envare	483	2.4	0	0.0	276	1.1
Costos de Mercadeo	2576	12.8	644	2.5	1748	7.7
Otros Costos	57	0.3	190	0.8	113	0.5
Total	20237	100.0	26414	100.0	22878	100.0

3

2.3

2.9

TABLA 6.6. COSTOS POR INSUMO

Insumos	Medianos		Pequeños		Total	
	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%
Jornales	8081	40.0	10188	38.6	8979	39.4
Trabajo Animal	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Maquinaria	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Semilla	2442	12.1	6992	26.4	4392	19.2
Fertilizante	5380	26.6	6004	22.6	5647	24.6
Herbicida	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Fungicida	1158	5.7	477	1.8	866	3.7
Insecticida	543	2.6	1919	7.3	1133	5.0
Transporte	307	1.5	114	0.5	224	1.0
Almacenamiento	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Empaque	2269	11.2	530	2.0	1524	6.6
Asistencia Técnica	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Otros	57	0.3	190	0.8	113	0.5
Total	20237	100.0	26414	100.0	22878	100.0

FRIJOL-MAIZ - MARINO

TABLA 6.7. COSTOS VARIABLES POR ACTIVIDAD

Actividades	Medianos		Pequeños		Total	
	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%
Preparación tierra	1119	19.3	1480	21.9	1289	20.5
Semilla y Siembra	1846	31.7	2036	30.2	1936	31.0
Fertilizante	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Insecticida	1	0.1	0	0.0	1	0.1
Fungicida	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Aplicación Pesticidas	2	0.1	0	0.0	1	0.1
Riego y Drenajes	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Control de Malezas	1115	19.2	1262	18.7	1183	18.8
Cosecha	1399	24.0	1262	18.7	1334	21.3
Envare	-	-	-	-	-	-
Costos de Mercadeo	197	3.4	632	9.3	403	6.5
Otros Costos	130	2.2	85	1.2	109	1.7
Total	5809	100.0	6757	100.0	6256	100.0

2.

1.3

1.9

TABLA 6.8. COSTO POR INSUMO

Insumos	Medianos		Pequeños		Total	
	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%
Jornales	3448	59.4	4256	63.0	3830	61.3
Trabajo animal	689	11.9	247	3.6	480	7.6
Maquinaria	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Semilla	1344	23.2	1538	22.8	1433	22.8
Fertilizante	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Herbicida	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Fungicida	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Insecticida	1	0.1	0	0.0	1	0.1
Transporte	42	0.7	40	0.6	41	0.6
Almacenamiento	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Empaque	155	2.6	592	8.7	362	5.8
Asistencia Técnica	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Otros	130	2.1	85	1.3	109	1.8
Total	5806	100.0	6757	100.0	6256	100.0

FRIJOL SOLO - HUILA

TABLA 6.9. COSTOS VARIABLES POR ACTIVIDAD

Actividades	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%
Preparación	2075	26.4	1381	18.4	1707	21.1	1678	21.6
Semilla y Siembra	2212	27.8	2353	31.4	2342	29.1	2305	29.7
Fertilizante	102	1.3	320	4.3	148	1.8	211	2.7
Insecticida	207	2.6	164	2.2	48	0.6	152	2.0
Fungicida	127	1.6	113	1.5	21	0.2	97	1.3
Aplicación (pesticidas y abono)	154	1.9	120	1.6	38	0.4	112	1.5
Riego y Drenaje	120	1.5	25	0.3	0	0.0	50	0.7
Control de Maleza	914	11.5	1157	15.5	2009	30.0	1270	16.4
Cosecha	1222	15.3	1327	17.7	1395	17.3	1309	16.9
Envare	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos Mercadeo	165	2.0	138	1.8	243	3.1	171	2.1
Otros Costos	672	8.1	387	5.3	108	1.4	416	5.1
Total	7970	100.0	7485	100.0	8059	100.0	7771	100.0

1.3.

1.8

1.6

1.8.

TABLA 6.10. COSTOS POR INSUMO

Insumos	Grandes		Medianos		Pequeños		Total	
	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%
Jornales	2107	26.5	2934	39.2	4507	60.0	3022	38.8
Trabajo Animal	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Maquinaria	2703	34.0	1475	19.7	1215	15.2	1812	23.3
Semilla	1887	23.7	1954	26.1	1769	22.0	1890	24.3
Fertilizante	102	1.3	320	4.3	148	1.8	211	2.7
Herbicida	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Fungicida	127	1.6	113	1.5	21	0.2	97	1.2
Insecticida	207	2.6	164	2.2	48	0.6	152	1.8
Transporte	63	0.7	84	1.1	51	0.6	70	0.9
Almacenamiento	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Empaque	102	1.2	54	0.7	192	2.3	101	1.3
Asistencia Técnica	59	0.7	0	0.0	0	0.0	18	0.2
Otros	616	7.7	387	5.2	108	1.3	398	5.5
Total	7970	100.0	7485	100.0	8059	100.0	7771	100.0

FRIJOL-MAIZ - HUILA

TABLA 6.11. COSTOS VARIABLES POR ACTIVIDAD

Actividades	Medianos		Pequeños		Total	
	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%
Preparación tierra	1970	26.8	2200	25.9	2090	25.9
Semilla y Siembra	2158	29.2	2409	28.2	2326	28.8
Fertilizantes	37	0.5	4	0.1	35	0.4
Insecticida	16	0.2	10	0.1	12	0.1
Fungicida	3	0.1	1	0.1	2	0.1
Aplicación (pesticidas y abonos)	45	0.6	12	0.1	29	0.3
Riego y Drenajes	13	0.2	39	0.4	30	0.4
Control de Malezas	1192	16.2	1341	15.8	1273	15.8
Cosecha	1629	22.2	2164	25.4	1948	24.1
Envare	-	-	-	-	-	-
Costo de Mercadeo	195	2.6	312	3.6	267	3.3
Otros Costos	106	1.4	17	0.4	52	1.6
Total	7364	100.0	8509	100.0	8069	100.0

TABLA 6.12. COSTOS POR INSUMO

Insumos	Medianos		Pequeños		Total	
	\$/Ha	%	\$/Ha	%	\$/Ha	%
Jornales	4991	67.8	6464	76.0	5851	72.5
Trabajo animal	48	0.7	0	0.0	18	0.2
Maquinaria	639	8.7	234	2.7	399	4.9
Semilla	1329	18.1	1467	17.1	1430	17.8
Fertilizante	37	0.5	4	0.1	35	0.4
Herbicida	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Fungicida	3	0.1	1	0.1	2	0.1
Insecticida	16	0.2	10	0.1	12	0.1
Transporte	61	0.8	85	1.0	75	0.9
Almacenamiento	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Empaque	134	1.8	227	2.7	192	2.4
Asistencia Técnica	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Otros	106	1.3	17	0.2	52	0.7
Total	7364	100.0	8509	100.0	8069	100.0

TABLA 6. INDICADORES ECONOMICOS PARA TRES SISTEMAS DE PRODUCCION DE FRIJOL

	FRIJOL SOLO			FRIJOL-MAIZ EQUIVALENTE			FRIJOL ASOCIADO			TOTAL
	Valle	Huila	Total	Huila	Nariño	Total	Frijol -Maíz	Frijol Otros	Total	
							Antioquia			
Rendimiento Frijol (Kgs/Ha)	906	803	854	629	467	596	533	633	570	685
Rendimiento Frijol Equivalente (Kgs/Ha)	906	803	854	834	732	813	723	2754	1471	899
Precio Frijol (\$/Kg)	16.59	14.38	15.50	13.62	15.45	13.98	26.95	27.50	27.40	16.90
Valor Producción (\$/Ha)	15.030	11.555	13.292	11.309	11.310	11.309	19.486	75.888	40.266	15.177
Costos Variables (\$/Ha)	8.407	7.771	8.089	8.069	6.256	7.699	10.805	22.878	15.253	8.663
Intereses (16% anual) *	504	466	485	484	375	464	1.729	3.660	2.440	687
TOTAL Costos Variables (\$/Ha)	8.911	8.237	8.574	8.553	6.631	8.163	12.534	26.538	17.693	9.350
Costos Fijos-Arriendo **	2.080	1.620	1.850	2.070	948	1.841	3.600	3.600	3.600	2.036
TOTAL Costos por Hectárea	10.991	9.857	10.424	10.623	7.579	10.004	16.134	30.138	21.293	11.386
Margen Bruto (\$/Ha)	6.119	3.348	4.733	2.756	4.679	3.006	6.953	49.350	22.573	5.827
Margen Neto (\$/Ha)	4.039	1.728	2.883	686	3.730	1.308	3.353	45.750	18.973	3.791
Margen Neto (\$/Ha/Mes)	673	280	480	114	621	218	279	3.812	3.162	-
Costo por Kg. de frijol	12.13	12.20	12.18	12.70	10.35	12.30	22.30	10.94	15.34	12.66
Relación Beneficio-Costo	1.37	1.17	1.27	1.06	1.49	1.13	1.21	2.52	1.89	1.33

* 4.5 meses Nariño, Huila y Valle. 12 meses Antioquia.

** 6 meses Nariño, Huila y Valle. 12 meses Antioquia.

\$23X31 =
\$34X74

TABLA 6.16. COSTO VARIABLE MAS IMPORTANTE EN CADA SISTEMA Y REGION

COSTO POR ACTIVIDAD (% del Costo Total)						
FRIJOL SOLO		FRIJOL-MAIZ INTERCALADO			FRIJOL ASOCIADO	
					Frijol-Maiz	Frijol-Otros*
Valle	Huila	Huila	Nariño	Antioquia	Antioquia	
Siembra 23	Siembra 30	Siembra 29	Siembra 31	Fertilizan. 25	Fertilizan. 25	
Control Pla- gas y Enfer. 20	Preparación 22	Preparación 26	Cosecha 21	Control de Malezas 23	Siembra 23	
Preparación 15	Cosecha 17	Cosecha 24	Preparación 20	Cosecha 18	Control Pla- gas y Enfer. 15	
Control de Malezas 12	Control de Malezas 16	Control de Malezas 16	Control de Malezas 19	Siembra 15	Cosecha 13	
Cosecha 10	Control Pla- gas y Enfer. 5	Mercadeo 3	Mercadeo 7	Control Pla- gas y Enferm. 8	Control de Malezas 11	
COSTO POR INSUMO (% del Costo Total)						
Maquinaria 27	Jornales 39	Jornales 73	Jornales 61	Jornales 60	Jornales 39	
Jornales 25	Semilla 24	Semilla 18	Semilla 23	Fertilizan. 25	Fertilizan. 25	
Semilla 20	Maquinaria 23	Maquinaria 5	Trabaj. Anim. 8	Semilla 8	Semilla 19	
Fungicida 11	Fertilizan. 3	Almacenam. 2	Empaque 6	Fungicida 2	Empaque 7	

* Maiz, Arracacha, Arveja, Papa.

e Plagas y Enf.
Control malezas

CAPITULO VI

COSTOS DE PRODUCCION DE FRIJOL

Generalidades

Los costos se agruparon bajo dos criterios: (a) por actividad, y (b) por insumo. Dentro de ellos se analizan tres de los sistemas de producción de frijol identificados en las cuatro regiones estudiadas. Los tres sistemas son: *Frijol Solo* que comprende Valle y Huila, *Frijol-Maíz Intercalado* que comprende Huila y Nariño y por último *Frijol Asociado* que comprende frijol-maíz asociado y frijol-otros asociado. Bajo la denominación *frijol otros* entra frijol-arracacha-arveja, frijol-maíz-papa, frijol-papa-arracacha. Dentro de cada sistema y región se estimaron los costos por tamaño de la finca los cuales se presentan en las Tablas 6.1 a 6.12. Las Tablas 6.13 y 6.14 muestran los costos por actividad y por insumo para todas las regiones y sistemas.

En cuanto a los costos mismos, agrupados en 12 items, hacen referencia al promedio de todas las observaciones. Los promedios para los que realizan la labor o aplican el insumo aparecen en la Tabla 6.15.

Para algunos de los items se explica a continuación las diversas labores o actividades que los conforman:

a) La preparación comprende todas las labores realizadas antes de la siembra, excepción hecha del control químico de male-

zas. La Tabla de Realización de Labores presentada en el Capítulo de Mano de Obra y la Descripción de los Sistemas de Producción de Frijol ilustran en detalle sobre cuáles son las labores realizadas antes de la siembra en cada sistema y región.

b) Siembra comprende: semilla, selección, resiembra y siembra, y en el caso *frijol acompañado* se incluye los costos de siembra del cultivo o cultivos acompañantes.

c) Riego y Drenajes: pero específicamente riego, hace referencia al costo de operación (mano de obra especialmente), sin incluir costo de agua y equipo.

d) Cosecha: incluye arranque, trilla y limpieza. En el caso de *frijol acompañado* comprende la cosecha del cultivo o cultivos acompañantes.

e) En el ítem otros: entran costos no comunes a todas las regiones y/o no clasificables por actividad, caso de la vigilancia y asistencia técnica.

f) Para las actividades control de plagas, control de enfermedades y fertilización: el valor del producto se presenta aparte del costo de aplicación. Ello debido al hecho de que un alto porcentaje de las aplicaciones de estos insumos se realizan conjuntamente, y adjudicarle una parte proporcional de la aplicación a cada insumo no ayuda a conocer mejor el costo de cada actividad. En cambio sí puede incurrirse en distorsiones de la realidad dado que, en casos como el de abono foliar aplicado con avión, es previsible que no se hubieran efectuado de no haberse requerido aplicaciones de pesticidas, o por lo menos no en la misma proporción.

de Antioquia donde en el sistema *fríjol-maíz* solo se invierten en semilla \$800 por hectárea. La razón para el reducido costo de semilla en Antioquia es la baja densidad de siembra de frijol acostumbrado (26.000 plantas/ha y/o 19 kgs/ha). En cuanto al sistema *fríjol-otros* este costo es bastante alto debido al valor de la semilla de los cultivos acompañantes.

Dado la alta proporción que del costo corresponde a semilla, las pérdidas en población identificadas en Valle y Huila, representan entre un 8 y un 12 por ciento respectivamente, del costo de producción.

3. El herbicida solo representa el 1 por ciento del costo. Su uso se restringe exclusivamente al Valle. Sumados los fertilizantes y pesticidas, representan el 10 por ciento del costo de producción destacándose entre ellos el fertilizante con un 6.5 por ciento.

4. Obsérvese que para el sistema *fríjol-maíz intercalado*, los costos se reducen a jornales y semilla. Los demás insumos tienen un uso muy reducido entre los agricultores dedicados a este sistema de producción.

CAPITULO VIII

PRODUCCION Y MERCADEO

A. Producción de Fríjol y Destino de la Producción

A. Producción

Seis y media toneladas por finca es el promedio estimado para las fincas visitadas, cifra bastante influida por los ^{de mayor volumen} altos ^{de producción} rendimientos de las fincas del Valle. Si se toma el promedio excluyendo a Valle se tiene que es 2.5 toneladas por finca. Estimado según el sistema de siembra se encuentra que la producción promedio por finca es de 17 toneladas para los de *fríjol solo* y 0.8 para los de *fríjol acompañado* (Veáse Tabla 8.1).

La producción de fríjol se genera en un 80 por ciento¹ en cultivos asociados o intercalados. Si este porcentaje se toma sobre la producción del año 72 por ejemplo se tiene que 35.000 toneladas (80% de 44.000) se producen en el sistema acompañado. Acogiéndose al promedio de 0.8 toneladas por finca se tendría un mínimo de 44.000 fincas que producen *fríjol acompañado*. Estas cifras muestran la dispersión de la producción de fríjol y la envergadura que demandaría un programa de difusión de nueva tecnología:

^{1/} Mario Infante. Anteproyecto: Análisis Agroeconómico de los Procesos de Producción de Fríjol, El Caso de Colombia.

TABLA 8.1. PRODUCCION Y DESTINO DE LA PRODUCCION DE FRIJOL

	Departamento					Total
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila		
				Solo	Acomp	
% de agricultores que:						
-Venden	100	96	100	100	99	99
-Destinan a consumo	1	50	16	26	37	21
-Destinan a siembra	1	59	26	52	61	45
% del fríjol de cada finca que va a:						
-Mercado	91	90	93	94	89	92
-Consumo	58	20	13	1	6	13
-Semilla	4	7	17	11	10	12
% del total de fríjol producido que va a:						
-Mercado	99.7	95.6	95.2	98.0	92.1	98.8
-Consumo	0.1	2.3	1.5	0.1	0.1	0.1
-Semilla	0.2	2.1	3.3	1.9	6.8	1.1
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

B. Destino de la Producción

La casi totalidad de los agricultores entrevistados (99%) independiente de la región, tamaño de la finca o sistema de cultivo llevan al mercado parte o la totalidad de su producción de fríjol. Son bien pocos los que reservan una parte para consumo (29%), siendo más frecuente la reserva para semilla (45%). En Huila y en Antioquia es especialmente frecuente la práctica de guardar parte de la producción para usarla como semilla en la próxima cosecha. El porcentaje llevado al mercado es en promedio el 92 por ciento de la producción de cada finca y las reservas para semilla y consumo son respectivamente del 12 y 13 por ciento de la producción de las fincas donde se acostumbra hacer dicha

reserva.

Por otra parte se estimó también el destino de la producción total, encontrándose que el 99 por ciento del total de frijol producido en todas las fincas visitadas va al mercado y solamente 1.2 por ciento para semilla y consumo (Ver Tabla 8.1).

De lo anterior se desprende que los agricultores de frijol producen este grano con miras casi exclusivas hacia el mercado, pues aún entre quienes reservaron para el consumo de la finca, ésta es una mínima parte de su producción.

Así entonces, no es de esperar que aumenten de producción, debidas por ejemplo a la aplicación de una nueva tecnología, tengan impactos directos en la nutrición del agricultor dado su bajo consumo de frijol. Ahora que ello sí implicaría un aumento de su ingreso y quizá por ello de su nivel nutricional.

En cuanto a la practica de reservar una parte de la producción para semilla, parece bastante peligrosa dado los problemas sanitarios que acarrea. De continuar en el uso de semilla procedente bien sea de la finca como de las fincas vecinas, las probabilidades de un progresivo incremento en la incidencia de problemas sanitarios en el cultivo y de la semilla misma, son bastante altas.

C. Lugar Hacia donde se Dirige el Producto

B. Mercadeo

Almacenamiento

Hace referencia a la frecuencia de almacenamiento en dos cosechas (la anterior y la actual), el tiempo de almacenamiento, el destino de la producción almacenada y los problemas de plagas en almacenamiento.

A. Frecuencia, Duración y Destino de la Producción Almacenada

El 30 por ciento de los agricultores almacenaron frijol de la cosecha anterior, durante 56 días en promedio. El destino de este frijol fué fundamentalmente el mercado, 81 por ciento del total almacenado. Solamente un 2 por ciento se destinó a consumo un 17 por ciento a semilla. Estas cifras varían para la región de Nariño donde la casi totalidad de lo almacenado se empleó como semilla (Ver Tabla 8.).

Por lo que respecta al tiempo de almacenamiento, es de anotar que el largo período en Antioquia no hace referencia la frijol que va a mercado sino principalmente al destinado para semilla y consumo.

En la cosecha actual, comparada con la anterior, aumentó al doble el porcentaje de agricultores que almacenaron frijol. En este aumento influyen de hecho los problemas de mercadeo de frijol caraota, específicamente en Valle y parte de Huila donde los agricultores se vieron abocados a un almacenamiento forzoso por falta de compradores. Un buen porcentaje de la producción de

TABLA 8. . ALMACENAMIENTO FRIJOL COSECHA ANTERIOR

	Departamento				Total
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila	
% de Agricultores que almacenaron frijol	15.0	36.0	63.0	39.0	30.0
Días de almacenamiento (Promedio)	7	75	54	62	56
% de la producción almacenada destinada a:					
-Mercado	100.0	90.0	0	85.0	81.0
-Consumo	0	5.0	11.0	2.0	2.0
-Semilla	0	5.0	89.0	13.0	17.0

TABLA 8. . ALMACENAMIENTO FRIJOL COSECHA ACTUAL

	Departamento				Total
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila	
% de Agricultores que almacenaron frijol	42.0	77.0	37.0	67.0	60.0
Días de almacenamiento (Promedio)	49	87	45	70	68
% del total de la producción que se almacenó	29.0	29.0	12.0	34.0	31.0
Cantidad Promedia almacenada (Toneladas) *	17.7	0.3	0.2	3.1	4.8
Capacidad de Almacenamiento (Tons/finca)	14.1	9.0	3.0	10.0	29.0
% de la producción almacenada destinada a:					
-Venta	99.1	85.7	59.9	95.0	97.4
-Consumo	0	6.0	12.7	0.2	0.2
-Semilla	0.9	8.3	27.4	4.8	2.4

* Promedio entre los que almacenan.

frijol caraota de la cosecha estudiada, aún continua almacenada esperando la exportación.

Se almacenó el 31 por ciento de la producción, durante 68 días en promedio, siendo el destino de la producción almacenada principalmente el mercado.

La cantidad promedio almacenada (entre quienes almacenan) fué de 18 toneladas en Valle, 3 en Huila, 300 kilos en Antioquia y 200 en Nariño (Ver Tabla 8.).

B. Razones para no Almacenar

La razón fundamental para no almacenar frijol, expuesta principalmente por los agricultores de Antioquia, Nariño, Huila, fué la de la urgencia que tenían del dinero. O sea que no importan los precios que imperen en el mercado en el momento de la cosecha, deben venderlo lo mas pronto posible, seguramente con el fin de cubrir deudas contraídas, más que con el de financiar el siguiente cultivo. Obsérvese que son contados los agricultores que dejan de almacenar por no disponer de bodegas (Veáse Tabla 8.).

A propósito de las facilidades de almacenamiento es interesante el hecho de que en promedio los agricultores de Antioquia, Nariño y Huila (frijol acompañado) calculan una capacidad de 5 toneladas por finca. Sin embargo muy pocos disponen de instalaciones específicas para almacenar. Realmente las bodegas son sus propias viviendas.

TABLA 8. RAZONES PARA NO ALMACENAR FRIJOL

	Departamento				Total
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila	
	----- % de agricultores -----				
Se vende rápidamente	83	-	6	8	25
Necesita rápidamente dinero	6	80	88	72	60
No tiene donde almacenar	11	-	6	8	8
Es muy poca cantidad	-	20	0	3	3
Otros (costo, costumbre)	0	0	0	9	4
Total	100	100	100	100	100

C. Condiciones del Almacenamiento

A excepción del frijol del Valle, que se almacenó en bodegas especializadas y bajo condiciones de limpieza y humedad adecuadas, el resto del frijol, se guarda generalmente en la misma finca, dentro de la casa de los agricultores en lugares denominados "zarzos"¹ o bien en el piso de la vivienda. Las pocas precauciones que se toman se reducen al frijol destinado a semilla el cual como en el caso de Antioquia no se saca de la vaina hasta que está próxima la siembra. En otros casos usan Aldrín y hay agricultores que mencionan como práctica de control, el hecho de no limpiarlo (dejarle tierra y residuos vegetales) antes de almacenarlo.

^{1/} Zarzo: espacio entre el techo de la casa y el tejado, también llamado "encielado".

En Valle y Huila se acostumbra guardar el fríjol empacado, bien sea en costales que es lo más frecuente, o en tarros y barriles. En Antioquia y en Nariño, pero especialmente en Nariño, es corriente el almacenamiento a granel.

D. Problemas de Plagas en Almacenamiento - Control

El 43 por ciento de los agricultores que almacenan fríjol de la cosecha anterior informan sobre ataques de plagas al fríjol almacenado, siendo especialmente frecuente en Nariño y Huila.

La plaga que causa mayor problema es indiscutiblemente el gorgojo mencionado por la casi totalidad de los agricultores que reportaron ataque de plagas, bien en la cosecha anterior o en la actual. En Huila y Nariño la mitad de los agricultores tratan el fríjol almacenado destinado a semilla. El tratamiento se hace principalmente con Aldrín.

Es posible que el sitio destinado al almacenamiento del fríjol, el zarzo de la casa; así como el tipo de almacenamiento, a granel; estén favoreciendo la incidencia de plagas en el grano almacenado (Ver Tabla 8.).

Transporte y Empaque

TABLA 3. . . PLAGAS EN FRIJOL ALMACENADO
Y TIPO DE ALMACENAMIENTO

	Departamento				Total
	Valle	Antio- quia	Nariño	Huila	
<u>Cosecha Anterior:</u>					
Reportan plagas en fríjol almacenado	0	13	60	62	43
Plagas reportadas:					
-Gorgojo	-	100	100	93	96
-Polilla	-	0	0	7	4
Tratan el fríjol almacenado	0	0	56	45	37
Tipo de Tratamiento:					
-Químico	-	-	100	92	94
-No limpian	-	-	-	8	8
Total	-	-	100	100	100
<u>Cosecha Actual:</u>					
Reportan plagas en fríjol almacenado	18	13	0	11	12
Plagas reportadas:					
-Gorgojo	50	0	-	100	80
-Polilla	50	0	-	-	10
-Sin identificar	-	100	-	-	10
<u>Tipo de Almacenamiento:</u>					
A granel	0	25	50	2	5
Empacado	100	75	50	98	95
Total	100	100	100	100	100

Transporte y Empaque

Precios

- A. Precios Promedios Cosecha Actual
- B. Precios Promedios Cosecha Anterior
- C. Precios por Variedad
- D. Precios Comparativos (entre Agricultores)

Problemas de Mercadeo

- A. Lugar de Venta del Producto

(ESTOS PUNTOS ESTAN PENDIENTES POR FALTA DE INFORMACION OPORTUNA)