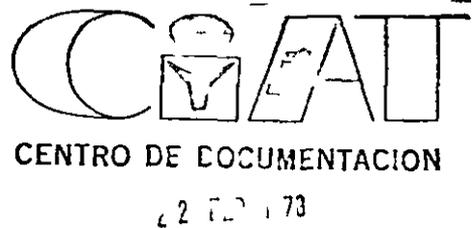


8229

ANALISIS ECONOMICO DE ALGUNOS SISTEMAS DE PRODUCCION
DE FRIJOL EN COLOMBIA, 1974-1975

Camilo Alvarez P
Marzo, 1977



Introducción

En los últimos años se ha venido incrementando la controversia de si los cultivos deben crecer en forma conjunta (asociación) o separadamente (monocultivo). En general, en los países desarrollados se observa un predominio del monocultivo, mientras en los países en vía de desarrollo como en América Latina, hay un amplio predominio de los cultivos múltiples¹, encontrándose sin embargo, regiones donde los cultivos crecen en forma similar a la de los países desarrollados. Parece casi imposible que se puedan mecanizar las cosechas u operaciones de limpieza de los cultivos múltiples pero, si la mecanización no fuera económica, existen otras razones para utilizar el monocultivo?

En este trabajo se intenta identificar algunas diferencias principales entre los sistemas de frijol de monocultivo y cultivos múltiples en Colombia, con enfoque especial sobre Huila

1/ Noti-Ciat, Estabilidad de Producción en el Sistema de Frijol/ Maíz Asociado, Serie AS-1, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1976, p 1

Sistemas de Producción de Fríjol en Colombia

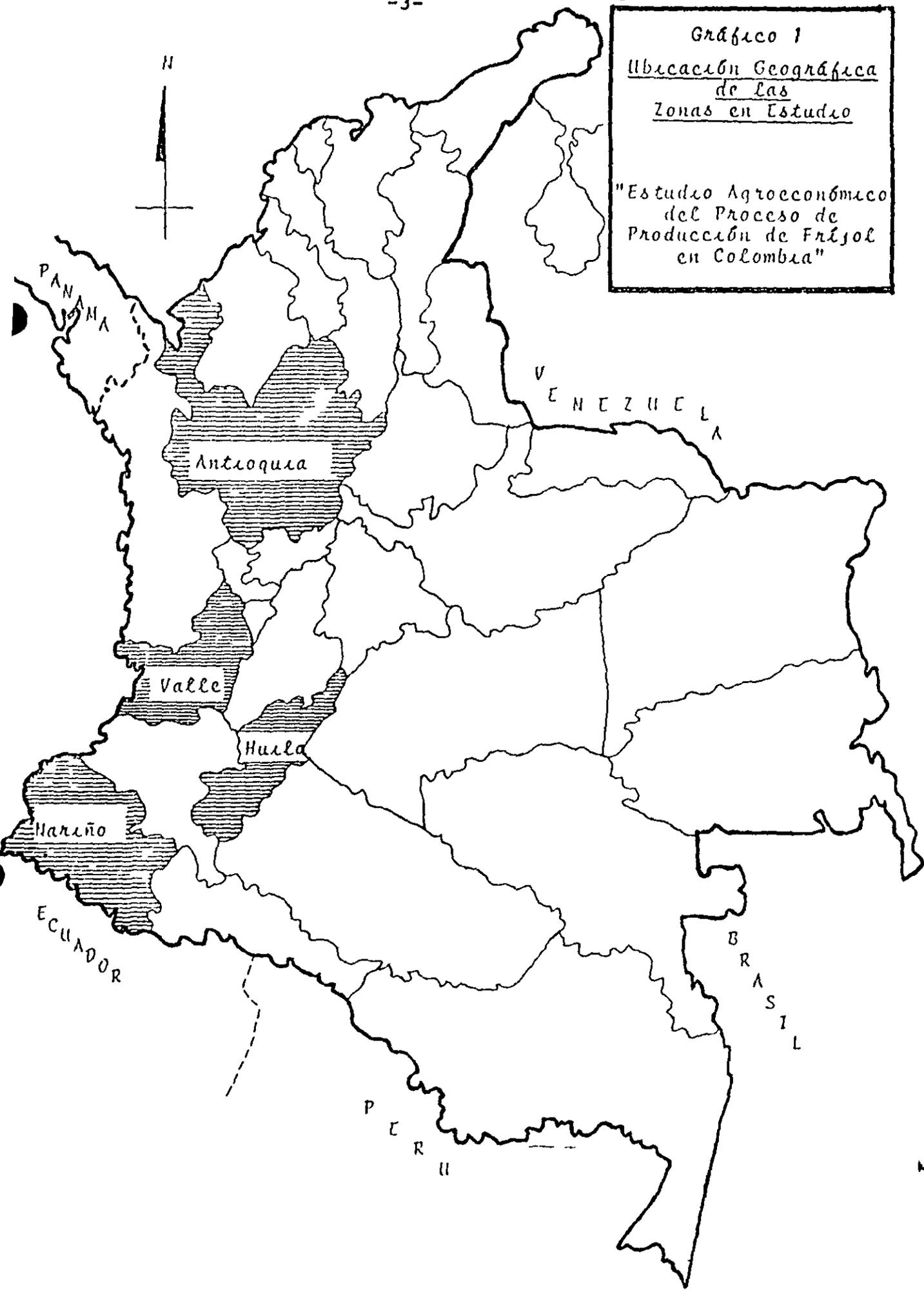
Las principales regiones productoras de fríjol en Colombia se encuentran localizadas en los departamentos de Antioquia, Huila, Nariño y Valle del Cauca, seguidas en importancia por Santander y Tolima. En las cuatro primeras regiones (ver Gráfico 1) se genera aproximadamente el 65 por ciento de la producción nacional y en las tres primeras se encuentran ubicadas la mayoría (61 por ciento) de las explotaciones frijoleras²

Cada región tiene sus características tecnológicas particulares y tanto el sistema de producción empleado como el uso de tecnología, varían de acuerdo con la región (ver Cuadros 1 y 2) encontrándose que en fríjol las diferencias regionales son muy marcadas. La producción más tecnificada es la del Valle del Cauca, caracterizada por sus productores comerciales con fincas relativamente grandes, predominio del monocultivo, alto uso de insumos, y en los últimos años variedades negras para exportación. En contraste con el Valle está Nariño cuya producción se caracteriza por fincas pequeñas, uso de variedades rojas, predominio del sistema de cultivos múltiples, y poco uso de insumos. En medio de las dos regiones anteriores surge la del Huila. Esta región posee dos tipos de producción, los cuales parecen tener bastante relación con la topografía. En la

2/ Ruiz de Londoño, Norha. Estudio Agroeconómico de los Procesos de Producción de Fríjol en Colombia, CIAT, estudio en proceso, p 38

Gráfico 1
Ubicación Geográfica
de las
Zonas en Estudio

"Estudio Agroeconómico
del Proceso de
Producción de Frijol
en Colombia"



Cuadro 2 Características de la producción de frijol en
cuatro regiones de Colombia, 1974-1975

	Valle	Huila	Antioquia	Nariño
Area promedia de la finca (has)	48 0	25 2	4 5	4 0
Area dedicada a frijol (has)	22 0	5 9	1 5	1 8
Porcentaje de fincas que utilizan				
Maquinaria	100	47	0	0
Semilla certificada	52	7	0	0
Fertilizantes	84	20	100	0
Insecticidas	87	20	100	0
Fungicidas	100	14	59	0
Herbicidas	32	0	0	0
Riego	26	2	0	0
Crédito	87	53	54	58
Asistencia técnica	70	18	18	5

Fuente Norha Ruiz de Londoño Estudio Agroeconómico de los
Procesos de Producción de Frijol en Colombia, p 47-48

alto uso de insumos especialmente el abono y los plagicidas

Es posible que el objetivo principal de este alto nivel de uso de insumos es la papa pero el frijol también recibe beneficios de esto³

Sistemas de Producción en Huila

Los productos agropecuarios más importantes dentro de la región del Huila son la ganadería y el café El frijol juega

3/ López C , Alberto Los Cultivos Asociados en el Oriente Antioqueño, Instituto Colombiano Agropecuario, Ministerio de Agricultura, mimeo, Abril 1973

papel importante debido a que la región ocupa el primer lugar dentro de la producción nacional con el 33.3 por ciento de ella⁴

La muestra fué llevada a cabo en 47 fincas frijoleras situadas en la parte sur del Huila e incluye 25 lotes con monocultivo y 22 con fríjol intercalado con maíz. Dichos lotes están situados en terrenos planos⁵, con una temperatura que oscila entre los 22 y los 27 grados centígrados y una altura sobre el nivel del mar comprendida entre los 1000 y los 1500 metros.

Se encontró una marcada diferencia entre el sistema de producción y el uso de insumos en Huila (ver Cuadro 3). El nivel más alto de uso de insumos se encontró en los lotes dedicados a monocultivo, sistema que se practica en las fincas más grandes y donde los agricultores dedican mayores áreas al cultivo del fríjol. Las diferencias más significativas en cuanto a uso se presentaron en los fertilizantes, insecticidas, fungicidas, uso de crédito y servicios de asistencia técnica. Dado

4/ En 1975 la producción de Huila fué 20 798 toneladas. Ministerio de Agricultura, Programas Agrícolas 1976, Oficina de Planeación del Sector Agropecuario, Bogotá, Diciembre 1975, p 106

5/ La topografía plana de la región donde se tomó la muestra permite excluir del análisis el factor erosión. Es posible que el cultivo múltiple sea ventajoso para reducir la erosión en terrenos pendientes. Esta encuesta fué parte de la muestra tomada para el "Estudio Agroeconómico de los Procesos de Producción de Fríjol en Colombia". Parte de dicha información fué obtenida por medio de observación directa del técnico y parte por medio de entrevistas personales al agricultor. Se realizaron cuatro visitas a cada finca con el fin de acompañar el ciclo vegetativo del cultivo y obtener información más precisa en cuanto al proceso productivo y el mercadeo del producto.

Cuadro 3 Tamaño de la finca y uso de la tecnología moderna por sistema de producción - parte plana sur, Huila, Colombia, 1975

	S i s t e m a	
	Monocultivo	Intercalado
Tamaño	72 1	12 0
Area en fríjol	10 7	2 4
Porcentaje de fincas que usan ^a		
Preparación con maquinaria	96 0	86 4
Semilla mejorada	12 0	0 0
Fertilizantes	48 0	27 3
Insecticidas	48 0	22 7
Fungicidas	28 0	0 0
Riego	8 0	0 0
Crédito	76 0	45 5
Asistencia técnica	28 0	9 1

a/ Los herbicidas no fueron usados

Fuente Alvarez P , Camilo Análisis Económico Comparativo de Dos Sistemas de Producción de Fríjol Zona Sur del Huila - Colombia, M S Tesis, Universidad Católica de Chile, Noviembre 1976, p 84, 85 y 108

que casi todos los agricultores en ambos sistemas utilizan maquinaria para la preparación del suelo, el uso de este insumo no parece ser la explicación para el sistema escogido

Los suelos del grupo de agricultores con cultivos múltiples eran más pobres que los del grupo de agricultores de monocultivo (Cuadro 4), dada la diferencia anterior, era de esperar que el primer grupo necesitara usar más abonos solamente

Cuadro 4 Características del suelo Distribución por sistema de producción - parte plana sur, Huila, Colombia, 1975

Característica	S i s t e m a	
	Frijol Solo	Frijol Asociado
	----- Porcentaje de lotes -----	
pH		
Menos de 5.5	48.0	68.2
Fósforo (ppm)		
Menos de 15	40.0	63.6

Fuente Alvarez P , Camilo Op cit , p 93 y 95

para corregir los suelos Se entiende por suelos en condiciones pobres aquellos con pH menor que 5.5 y contenido de fósforo menor que 15 ppm

Se esperaba que el mayor uso de insecticidas en monocultivo redujera la incidencia de las plagas pero aún con tratamientos, la infestación fué todavía muy alta (ver Cuadro 5) La incidencia de enfermedades fué considerable pero no pareció variar de manera sistemática entre los grupos (Cuadro 6)

A pesar de un mejor control de insectos, el Cuadro 7 muestra que los rendimientos de frijol en monocultivo fueron bastante bajos, comparados con los rendimientos de frijol en cultivos múltiples Las enfermedades fueron indudablemente una causa de estos bajos rendimientos Un análisis de la semilla

Cuadro 5 Presencia de Trips y Empoasca Distribución por sistema de producción - parte plana sur, Huila, Colombia, 1975

Plagas	Monocultivo		Intercalado	
	1a v ^a	2a v ^a	1a v ^a	2a v ^a
----- Porcentaje de lotes -----				
Trips	84	48	77	77
Empoasca (ninfa)	60	80	86	100
Empoasca (adulta)	80	64	86	82

a/ 1a Visita Antes de la floración (20-40 días)
 2a Visita De floración a fructificación (40-65 días)

Fuente Alvarez P , Camilo Op cit , p 98

Cuadro 6 Presencia de enfermedades Distribución por sistema de producción - parte plana sur, Huila, Colombia, 1975

Enfermedades	Monocultivo		Intercalado	
	1a v ^a	2a v ^a	1a v ^a	2a v ^a
----- Porcentaje de lotes -----				
Mancha angular	32 0	92 0	32 0	77 7
Roya	52 0	84 0	77 3	90 9
Añublo bacterial	44 0	80 0	63 6	81 8
Mancha gris	44 0	84 0	45 4	68 2
Antracnosis	44 0	60 0	68 2	63 6
Antracnosis vainas	-	40 0	-	72 7
Mancha harinosa	8 0	64 0	-	90 9
Pudrición radicular	40 0	-	13 6	-
Mildeo polvoso	-	40 0	-	22 7

a/ 1a Visita Antes de la floración (20-40 días)
 2a Visita De floración a fructificación (40-65 días)

Fuente Alvarez P , Camilo Op cit , p 100

Cuadro 7 Valores promedios de rendimientos, precios recibidos, costos variables e ingresos por hectárea, según sistema de producción - región plana sur, Huila, Colombia, 1975

Item - Sistema	Promedio
<u>Rendimiento</u>	
Monocultivo-Frijol	859
Intercalado-Frijol	662
Maiz	736
<u>Precio Recibido</u>	
Monocultivo-Frijol ^a	14 8
Intercalado-Frijol	14 1
Maiz	4 0
<u>Ingreso Bruto</u>	
Monocultivo	12713
Intercalado	12278
<u>Costos Totales^b</u>	
Monocultivo	7662
Intercalado	7009
<u>Ingreso Neto</u>	
Monocultivo	5051
Intercalado	5269

a/ Excluye la observación de un agricultor que recibió un precio bajo por causa de hongo en la semilla. Con esta observación el precio promedio será de 14 55

b/ Incluyen todos los insumos comprados, el costo de alquiler de la maquinaria para la preparación de la tierra, y el costo de todas las labores. A la labor familiar utilizada se le dió un costo imputado de labor diaria en la región. No se incluyó pago por servicios de tierra e intereses al capital

Fuente Alvarez P, Camilo Op cit, p 121 y 126

después de la cosecha confirmó que la transmisión de enfermedades por medio de semilla fué un problema significativo en la región en 1975. Comparado con las otras tres regiones (Valle, Antioquia y Nariño), el análisis de semilla mostró una pobre germinación y un alto porcentaje de ellas con hongos. Los agricultores entrevistados del Huila tuvieron una menor tasa de germinación, 70 por ciento, y un mayor porcentaje de semilla infectada, 82 por ciento, en comparación con las otras tres regiones analizadas donde la tasa de germinación alcanzó el 88 por ciento y el porcentaje de semilla infectada solo llegó a 15⁶.

Se esperaba que aquellos agricultores que utilizan niveles de insumo más altos estuvieran más comprometidos en el mercado. Según lo esperado los productores de fríjol en monocultivo recibieron precios más altos⁷. Por otra parte, como era de esperar, los costos totales de monocultivo fueron más altos que aquellos de cultivos múltiples. Sacando los costos de la mano de obra familiar y de la alquilada, la diferencia entre los dos grupos aumenta aún más (Cuadro 8).

El ingreso neto resultó ser levemente más alto para el grupo de cultivo múltiple en 1975 (Cuadro 7). Sería una conducta extraña para productores de monocultivos gastar más en

6/ CIAT, Informe Anual 1975, Cali, Colombia, p C-44

7/ Tres de los 25 agricultores con monocultivo y cuatro de los 22 agricultores con cultivo múltiple produjeron fríjoles negros. Pero los precios de estos fríjoles caraotas no fueron inferiores a los precios de fríjol rojo.

Cuadro 8 Algunas comparaciones de costo entre los dos grupos, Huila, 1975

	Pesos
Costos totales menos mano de obra familiar	
Monocultivo	6572
Intercalado	4665
Costos totales de insumos comprados (excluyendo mano de obra)	
Monocultivo	5079
Intercalado	3625

Fuente Alvarez P , Camilo Op cit , p 126

insumos por hectárea para ganar menos dinero⁸ Es probable

8/ Se debe anotar que estos datos de campo son consistentes con resultados experimentales en Méjico, Colombia, y Uganda, y con datos de campo en el norte de Nigeria. En estos resultados experimentales, a niveles altos de insumo, el cultivo asociado ganó consistentemente más dinero que el monocultivo de fríjol o maíz. Ver Rogelio Lepiz I , 'Asociación de Cultivos Maíz-Fríjol , Agricultura Técnica en Méjico, p 98-102. C A Francis, C A Flor, and M Prager, "Potentials of Bean/Maize Associations in the Tropics , CIAT, Cali, Colombia, 1976, mimeo, p 13-17, R W Wiley and D S O Osiru, Studies on Mixtures of Maize and Beans (Phaseolus vulgaris) with Particular Reference to Plant Population", Journal of Agricultural Sciences, Cambridge, 79(1972), p 527. Ver también D W Norman, The Rationalization of a Crop Mixture Strategy Adopted by Farmers under Indigenous Conditions The Example of Northern Nigeria , Institute for Agricultural Research, Ahmadu Bello University, Samaru, Nigeria, 1974, mimeo, p 11 y 14. Su trabajo de campo mostró que los cultivos asociados proporcionan aproximadamente 60 por ciento más de ingreso bruto que un cultivo solo. Norman cita también otros siete estudios mostrando los mismos resultados de ingresos brutos mayores en cultivos asociados, bajo condiciones experimentales de uso alto de insumos. En Nigeria norte la leguminosa fué maní o cowpea.

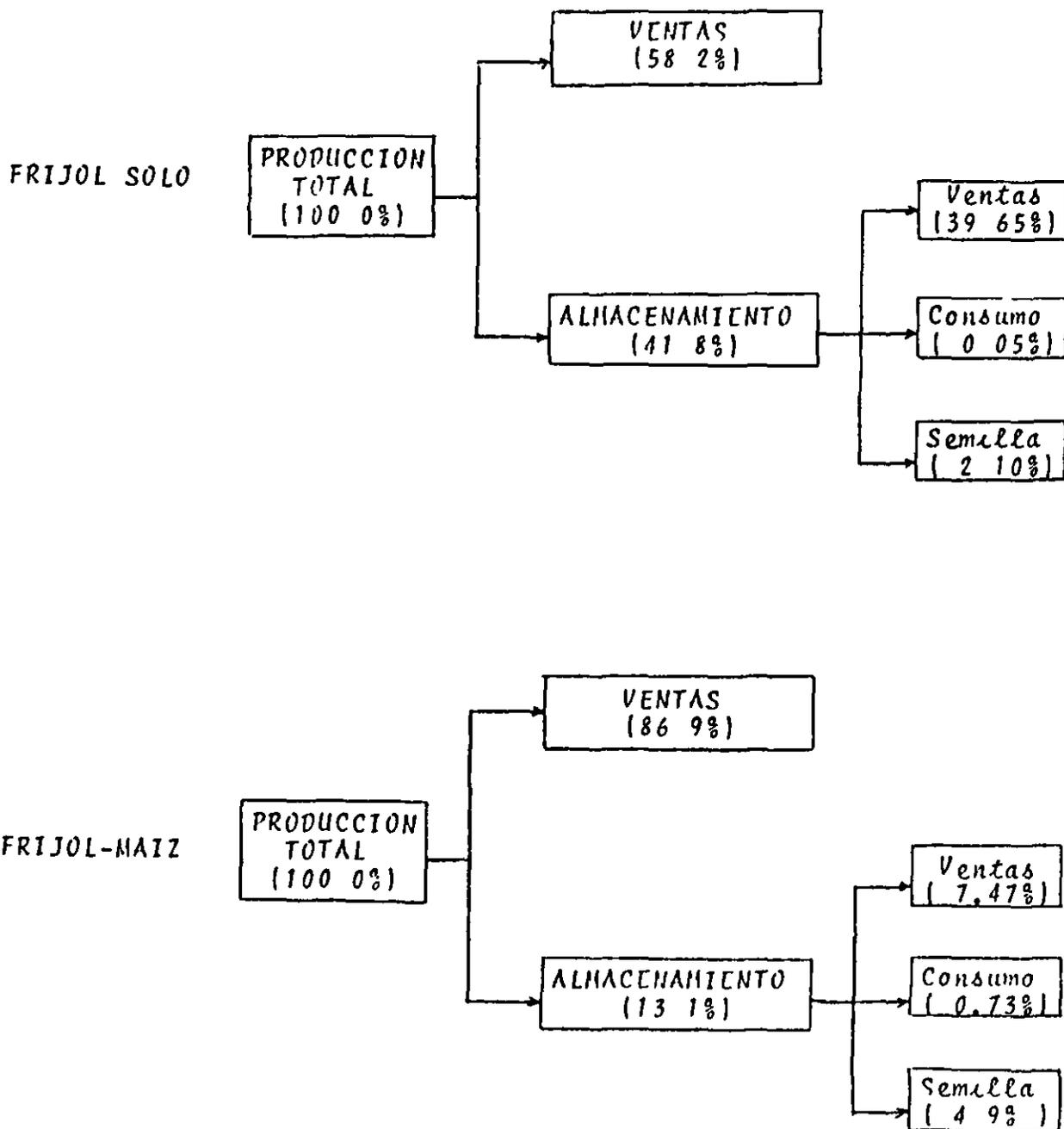
que estos resultados de 1975 hayan sido resultados anormales y en un período más largo de tiempo el promedio de ingreso haya sido mayor para productores de monocultivo, ya que los agricultores de monocultivo utilizan más insumos especialmente fertilizantes, y reciben un precio más alto por su fríjol

Se espera también que la varianza del ingreso sea mayor para los agricultores de monocultivo. La razón es la siguiente: los rendimientos y los precios de los dos cultivos no deben tener correlación alta y positiva. Por esto la varianza de ingreso de los productores de monocultivo debe ser durante el tiempo, mayor a la varianza del ingreso de los productores de varios cultivos⁹

El precio más alto recibido por los productores de monocultivo de fríjol puede ser atribuido principalmente al mayor porcentaje almacenado para venta después del colapso del precio en el período post-cosecha (ver Gráfico 2). El consumo de fríjol fué sorprendentemente bajo en ambos sistemas. Hay tres explicaciones posibles para este bajo consumo. Primera, el precio del fríjol fué extremadamente alto en 1975 y es posible que por

9/ Estos resultados fueron confirmados generando ingresos esperados y varianzas para los dos grupos. Los primeros dos momentos deseados varían para la misma finca a través del tiempo y reflejarían diferencias en clima, insectos, enfermedades, y precios. Utilizando observaciones de cruce locales, se introdujeron diferencias en uso de insumos, tipos de suelo, y habilidad empresarial, y solamente una varianza menor a la de los renglones arriba mencionados se obtuvo entre fincas, comparada con la varianza esperada a través del tiempo. De ahí que estos resultados son preliminares pero consistentes con lo esperado. Ver Camilo Alvarez P. "Análisis Económico Comparativo de Dos Sistemas de Producción de Fríjol. Zona Sur del Huila - Colombia", M.S. tesis, Universidad Católica de Chile, Noviembre, 1976, p 146

GRAFICO 2 DESTINO DE LA PRODUCCION TOTAL DE FRIJOL SEGUN SISTEMA DE PRODUCCION, HUILA, 1975 - PORCENTAJE DE LA PRODUCCION TOTAL



esta razón el frijol no haya sido apartado para consumo casero. Segundo, puede que sea necesario vender el frijol para obtener un mínimo de dinero en efectivo. Tercero, existe un riesgo considerable en almacenamiento debido a la presencia de un insecto (*Zabrotes subjasziatus*). Si este riesgo es la explicación principal de la venta rápida de frijol, es posible que sea necesario mejorar primero la tecnología de almacenamiento antes que el agricultor quiera tomar el riesgo de aumentar el uso de insumos.

Conclusiones

En Colombia se puede encontrar una amplia serie de sistemas de producción de frijol. En las mejores áreas para cultivos se encuentran las fincas con áreas mayores en frijol, con predominio del monocultivo y uso más alto de insumos. El cultivo múltiple es el sistema más tradicional con poco uso de insumos y en el caso del Huila, con menor orientación hacia el mercado.

En este análisis corto no fué posible hacer una evaluación definitiva de la distribución del ingreso para ambos sistemas a través del tiempo. Sin embargo, el uso de insumos, el grado de orientación del mercado, y las estimaciones de distribución preliminares confirman la hipótesis que los dos sistemas reflejan diferentes niveles de ingreso esperado y varianza. Se cree que el cultivo simple está asociado con ingreso esperado y riesgo más altos que el cultivo múltiple. Entonces se espera

que los agricultores fuertemente adversos a riesgos produzcan preferiblemente series de cultivos en vez de especializarse en uno de ellos

Si esta hipótesis es correcta, las medidas para reducir riesgo pueden fomentar más la especialización en cultivos, el uso más alto de insumos, y más orientación hacia el mercado. Estas medidas pueden ser de tipo general respaldando precios y asegurando rendimientos, o pueden significar tecnología específica para reducir las variaciones y aumentar los rendimientos de frijol en Huila. En la última categoría se encuentran semilla limpia o semilla con resistencia a antracnosis, roya y mancha angular y tolerancia o resistencia a Empoasca y Trips.

Finalmente, el análisis no hace diferencia entre la decisión de los agricultores de sembrar muchos cultivos y la decisión de cultivarlos todos juntos. En Huila parece que la decisión de producir varios cultivos en vez de especializarse en uno, resulta principalmente de la habilidad de los agricultores para incurrir en riesgos. Una vez que la decisión de producir series de cultivos esté tomada, existe evidencia acerca de la complementariedad de los cultivos que crecen juntos en cultivos múltiples o en asociación. Las ventajas de cultivos múltiples en asociación citadas en trabajos experimentales son: mejor uso de luz disponible, reducción de volcamiento del maíz, reducción de problemas de plagas en ambos cultivos, aumento en la formación de *Rhizobium* y disminución en la erosión y lixivia-

miento¹⁰

Un argumento final en la literatura para cultivos múltiples es que éstos absorben en forma más efectiva la mano de obra de los pequeños agricultores, ya que los requerimientos de ésta para operaciones críticas de temporada ocurren durante períodos más largos. Como las cosechas también son en épocas diferentes del año, el sistema garantiza también un flujo de caja a través del año.¹¹ Este argumento parece más relevante a bajos niveles de ingreso, cuando las oportunidades disponibles para los pequeños agricultores son muy limitadas.

10/ R W Wiley y D S Osiru, "Studies on Mixtures", p 528, C A Francis, C A Flor, y M Prager, "Potentials of Bean-Maize Associations in the Tropics", p 8, CIAT, Informe Anual 1976, (versión preliminar), Cali, Colombia, p 39, 78, 89-93. Sánchez concluye que los cultivos múltiples pueden ser ventajosos no solamente por su efecto en el mantenimiento de la calidad del suelo en los trópicos, sino también para la reducción de malezas. Ver Pedro A Sánchez (ed), A Review of Soils Research in Tropical Latin America, Technical Bulletin No 219, North Carolina Experiment Station, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, July 1973, p 59.

11/ Pamiro Hernández S, 'La Asociación Papa-Maíz-Frijol, una Forma de Uso Intensivo y Económico de los Recursos de la Agricultura de Minifundio', Fitotecnia Latinoamericana, 11(1), 1975, p 67-71.