

8236
8236

C.A. Francis y M. Prager^{2/}

Los agricultores de nuestra región practican desde hace siglos una serie de sistemas de cultivos asociados. Aunque esa tendencia se concentra en la zona media y alta, (maíz/fríjol, maíz/papa/haba) realmente existe desde la zona mas baja (maíz/caupí, plátano/yuca, maíz/fríjol/name). Los sistemas de asociación se caracterizan por una competencia en el espacio y el tiempo. { La competencia no es físicamente por espacio o tiempo, sino por los elementos o factores en el ambiente mas necesarios para el crecimiento y producción de cada cultivo: luz, nutrimentos, agua, CO₂, etc. } En una serie de ensayos en el CIAT, se han estudiado algunos factores y variaciones en el sistema de fríjol/maíz asociado, y se ha comparado este sistema con los dos respectivos monocultivos (Francis et al., 1976, 1977).

En su evaluación de la información que sigue en la conferencia, es importante tener en cuenta que los resultados son válidos para un solo sistema en una sola localidad - CIAT, Palmira. Sin embargo, los métodos que se utilizan para llegar a estas conclusiones son los mismos que se podrían utilizar para estudiar otros dos o mas cultivos en cualquier zona. Por ejemplo, es interesante que la fecha simultánea de siembra es óptima en el Valle para el sistema maíz/fríjol voluble. { Es de suma importancia aprender que el éxito de la asociación de cualquier cultivo asociado, ya sea papaya con piña, puede depender decisivamente en la relación de fecha relativa de siembra de los dos cultivos en la misma área. } Aunque se presentaron muchos datos sobre un solo sistema, intenta-

1/ Tópico presentado en el curso intensivo sobre producción de fríjol, Abril 18, 1977, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

2/ Agrónomos, Programa de Fríjol, CIAT.

mos indicar en la discusión por qué es tan importante cada factor, y cómo se podría estudiar en otras zonas y en otros sistemas. Además, algunos resultados son muy específicos en esta localidad. Se espera indicar cuáles son los factores que tienen probabilidad de una aplicación amplia sin mucha modificación, y cuáles pueden ser los mas específicos para determinada zona y sus condiciones. Finalmente, se describe una serie de factores que todavía no han sido estudiados en nuestro programa.

1. Comparación de Sistemas, Monocultivo vs. Asociado

En varios semestres se ha comparado el monocultivo de maíz y frijol contra la asociación de los dos. El maíz no sufre ninguna reducción en el rendimiento con la asociación, siempre y cuando se siembre con la misma densidad en ambos sistemas. La Tabla 1 muestra que no hay diferencias significativas en la mayoría de los ensayos en el rendimiento del maíz.

La eficiencia de los tres sistemas en cuanto al uso de terreno, en términos del "índice de uso eficiente de tierra" (UET) se encuentra en la última columna de la tabla. Este índice cuantifica el número de hectáreas necesarias para obtener la misma producción total si los dos cultivos fueron sembrados en monocultivo, en comparación con una hectárea del sistema de asociación (Bantilán y Harwood, 1973). En la tabla, los valores del índice U.E.T. están en muchos casos por encima de 1.50, lo cual indica un aumento en la producción total de mas del 50% de algunos de los mejores sistemas de asociación evaluados. Se observa además, que en algunos casos el maíz en asociación produce mas que el maíz en monocultivo en el mismo ensayo.

Tabla 1. Índices de uso eficiente de tierra de cultivos asociados en once ensayos de maíz y frijol, comparados con sus respectivos monocultivos.

Ensayo	Rendimiento Monocultivo		Rendimiento Asociación		Índice Uso Efic. Tierra UET
	Maíz (kg/ha)	Frijol (kg/ha)	Maíz (kg/ha)	Frijol (kg/ha)	
7501	6535y	2148a	7318x	429b	1.32
7502	7221x	2033a	6926x	1033b	1.47
7503	6383x	2290a	7174x	334b	1.27
7509	5674y	2815a	7175x	1180b	1.68
7510	5500y	3486a	6794x	517b	1.39
7511	5445y	2165a	6718x	1443b	1.90
7513	5096x	2574a	5923x	1030b	1.56
7515	5600x	2688a	4177y	1275b	1.21
7516	3729x	1531a	3414x	1083b	1.62
7517	4435x	3696a	4089x	1732b	1.39
7518	4739x	4307a	4934x	2075b	1.52

La incidencia del cogollero (Spodoptera frugiperda) ha sido diferente entre sistemas de siembra de maíz, en ciertos semestres en el CIAT (Informe Anual, 1975). La Figura 1 muestra diferencias en ataque, entre una infestación alta en monocultivo de maíz o en maíz asociado con frijol voluble, y una infestación baja en el caso de la asociación con frijol arbustivo. Después de cada uno de los tres ataques, se controló el insecto con aplicaciones de insecticida granular. En este caso, la asociación de cultivos representa menos costos de control químico, debido a la aparente protección del mismo sistema.

El volcamiento del maíz, representa para el agricultor un verdadero problema, especialmente en la cosecha, además de las pérdidas directas debidas a pudrición de mazorcas. En la Tabla 2, se encuentran datos que comparan el maíz en monocultivo con el maíz asociado, y el acame tanto de raíz como de tallo. Se nota en el acame total, que este es siempre mayor que en el monocultivo. El acame de raíz es un punto muy importante para distinguir entre los dos sistemas; se supone que el mejor anclaje de las raíces debido a la asociación con el frijol es el factor mas importante para explicar esta diferencia. Esta ventaja de la asociación puede ser crítica en regiones donde hay vientos fuertes y muchos problemas de cosecha de maíz debido al acame.

Entre los criterios de decisión mas importantes para el agricultor de pocos recursos, en cuanto a cuáles cultivos y sistemas deben sembrarse en un determinado año, están la producción, rentabilidad y seguridad de la cosecha. Como ya se mencionó, la densidad de siembra de los cultivos es un factor importante en el rendimiento, e influye mucho en la producción y rentabilidad del cultivo. La Figura 2 muestra las diferencias en ingreso total (valor comercial del cultivo), en tres sistemas, como función de la densidad. La densidad de siembra es la que indica la figura en ambos monocultivos, en cuanto a la asociación la densidad del maíz se man-

Tabla 2. Acame de maíz en diez ensayos de monocultivo y asociación con frijol voluble y frijol arbustivo^{1/}

Ensayo	Maíz	Variedad Frijol Asociado	Acame Raíz		Acame Tallo		Acame Total	
			Mono	Asoc.	Mono	Asoc.	Mono	Asoc.
7501	H-207	P-259	<u>29.4</u>	<u>22.8</u>	<u>6.4</u>	<u>6.6</u>	<u>35.8</u>	<u>29.4</u>
7501	H-210	P-259	<u>1.6</u>	<u>.3</u>	<u>9.6</u>	<u>3.8</u>	<u>11.2</u>	<u>4.2</u>
7501	H-207	Pijao	<u>29.4</u>	<u>9.6</u>	<u>6.4</u>	<u>5.2</u>	<u>35.8</u>	<u>14.8</u>
7501	H-210	Pijao	<u>1.6</u>	<u>.6</u>	<u>9.6</u>	<u>2.4</u>	<u>11.2</u>	<u>3.0</u>
7502	H-207	Pijao	<u>23.3</u>	<u>6.3</u>	<u>7.3</u>	<u>5.0</u>	<u>30.6</u>	<u>11.3</u>
7507	H-207	P-259	<u>53.2</u>	<u>17.0</u>	<u>6.2</u>	<u>6.5</u>	<u>59.4</u>	<u>23.5</u>
7508	H-207	Jamapa	<u>64.3</u>	<u>14.0</u>	<u>1.0</u>	<u>3.3</u>	<u>65.3</u>	<u>17.3</u>
7509	H-207	P-259	<u>46.5</u>	<u>2.2</u>	<u>15.8</u>	<u>3.0</u>	<u>62.3</u>	<u>5.2</u>
7510	H-207	P-259	<u>2.0</u>	<u>3.2</u>	<u>22.5</u>	<u>6.2</u>	<u>24.5</u>	<u>9.4</u>
7511	H-207	Pijao	<u>14.0</u>	<u>26.0</u>	<u>9.0</u>	<u>0</u>	<u>23.0</u>	<u>26.0</u>
7513	H-207	P-259	<u>9.0</u>	<u>10.0</u>	<u>6.0</u>	<u>3.0</u>	<u>15.0</u>	<u>13.0</u>
7515	H-207	P-259	<u>10.2</u>	<u>16.2</u>	<u>18.7</u>	<u>12.2</u>	<u>29.0</u>	<u>28.5</u>
7516	H-207	P-259	<u>14.0</u>	<u>10.0</u>	<u>22.0</u>	<u>14.0</u>	<u>36.0</u>	<u>24.0</u>

^{1/} Datos de acame en columnas seguidas con una raya, no son diferentes significativamente, nivel 5%.

Figura 1.. Relación entre tres sistemas de siembra de maíz: monocultivo, asociado con frijol voluble, y asociado con frijol arbustivo, en el ataque de cogollero (*Spodoptera* sp.) sobre el maíz (CIAT, 1975).

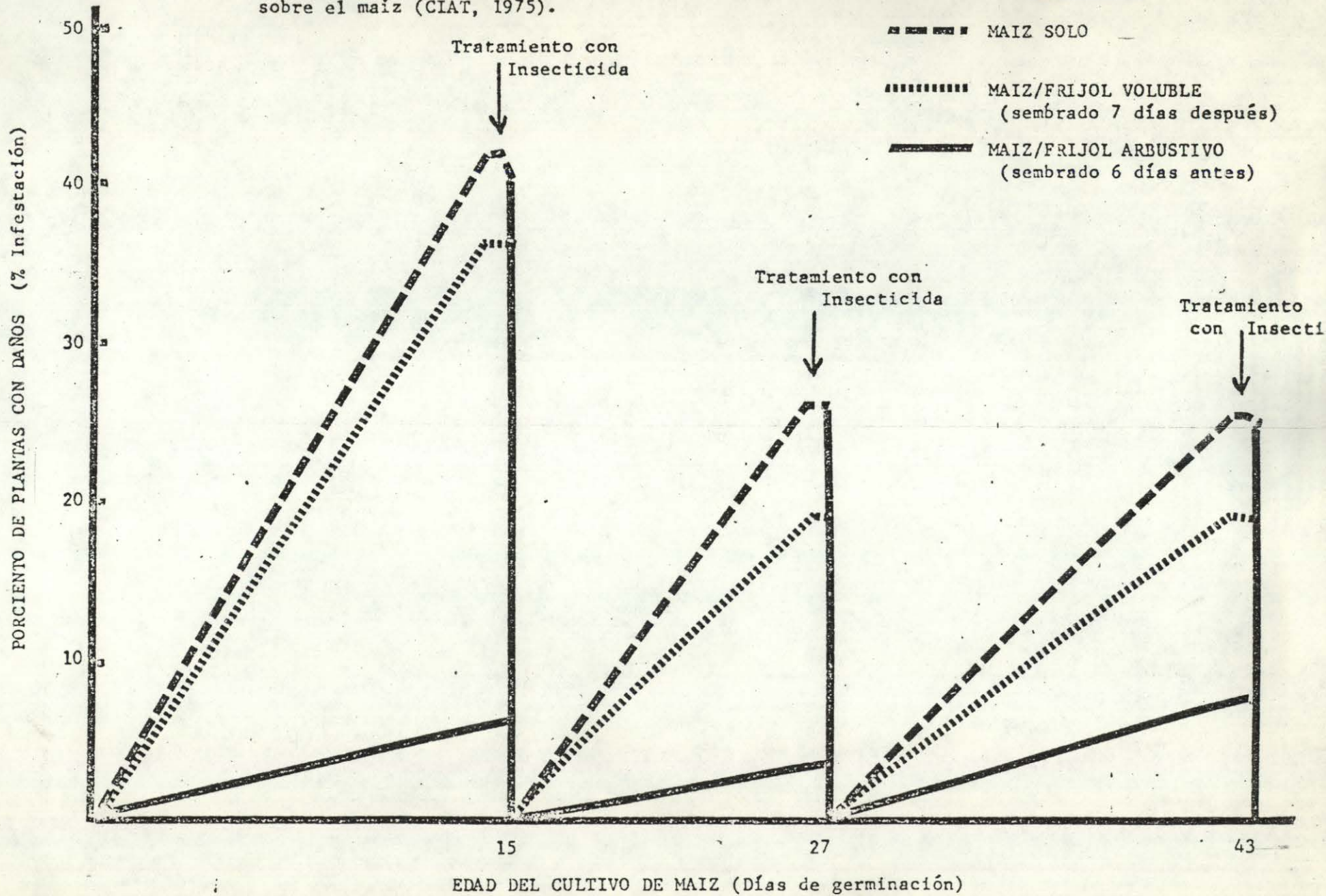
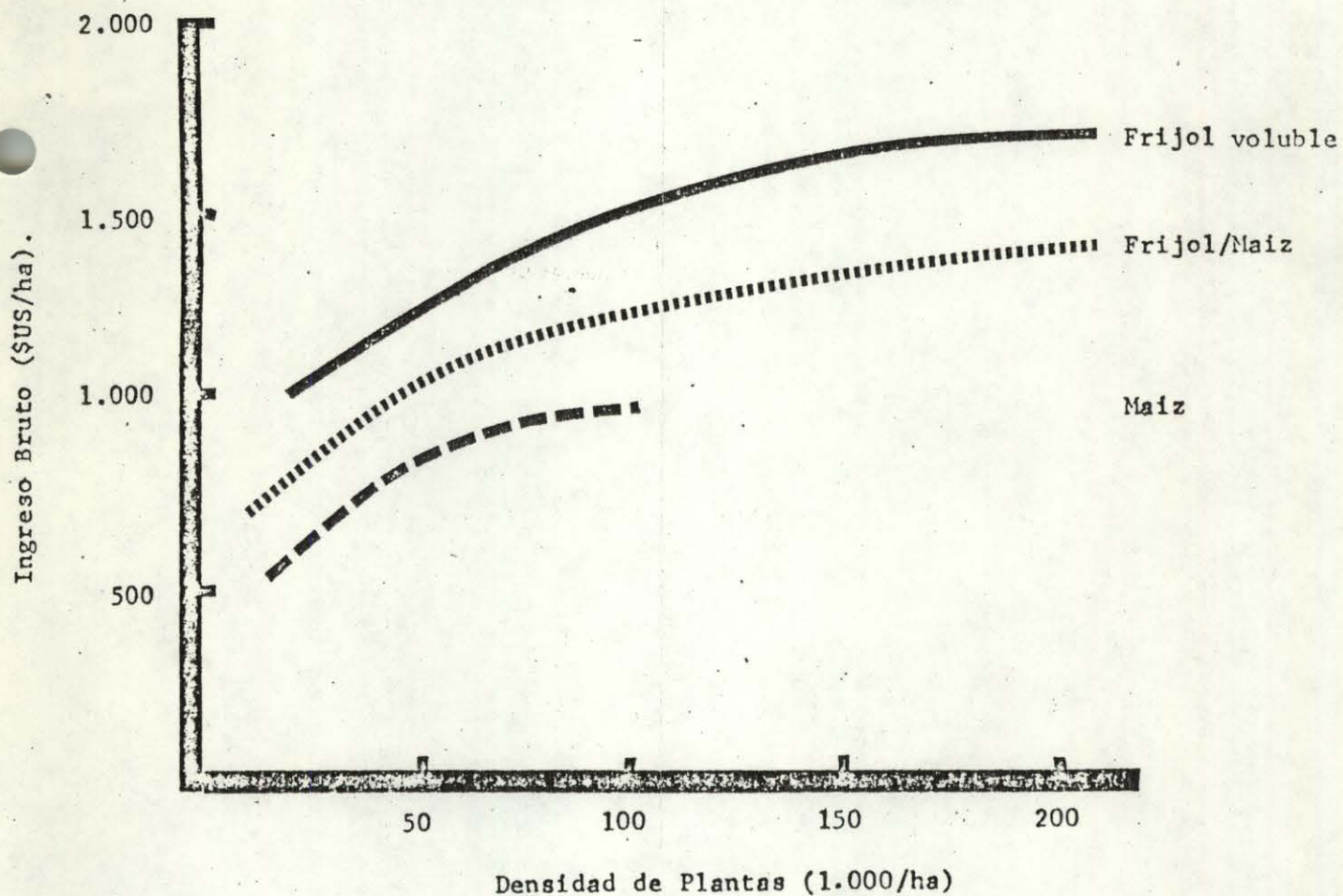


Figura 2. Ingreso total de tres sistemas, frijol, maíz, y asociación maíz-frijol como función de la densidad de siembra; el maíz se mantiene con 40.000 plantas/ha en asociación (Francis et al., 1976).



tiene constante en 40.000 plantas/hectárea. Se calculó el ingreso con un precio del maíz de US\$ 120/tonelada y el frijol con un precio de US\$ 480/tonelada. En cuanto al ingreso bruto, hay una ventaja del monocultivo de frijol en todos los niveles de densidad. Las densidades óptimas son de 60-70.000 plantas de maíz en monocultivo, y de 100-120.000 plantas de frijol/hectárea en cualquiera de los dos sistemas.

Aunque el frijol voluble en monocultivo produjo un ingreso total alto, el sistema tiene costos adicionales muy elevados para las espalderas o tutores. La mayoría de los costos como preparación, siembra, fertilización y protección, son relativamente iguales: con aumentos en densidad, se aumentan los costos de semilla y mano de obra en la cosecha. Con base en los costos del CIAT, se ha calculado el ingreso neto del monocultivo de frijol en comparación con los otros dos sistemas (Figura 3). Con estos costos y un rendimiento consistente en 3 ton/ha. de frijol en monocultivo, este sistema resulta menos rentable que el sistema de asociación frijol/maíz, con producción de 1.5 ton/ha. de frijol y 6 ton/ha. de maíz. Para conseguir una comparación válida entre los sistemas, hay que estudiarlos en otras condiciones. Por ejemplo, un agricultor que disponga de materiales rústicos para los tutores y mano de obra de la familia, tendría un costo mucho más bajo, y una ganancia neta mucho más alta por hectárea, sembrando frijol voluble solo.

2. Sistema de Siembra

El sistema de siembra en relación a la orientación o colocación física de los dos cultivos, tiene influencia sobre la producción del sistema cuando las densidades son bajas. En nuestra experiencia en el CIAT, bajo condiciones de óptima tecnología, se ha comparado una serie de sistemas de frijol arbustivo/maíz, así como una serie de sistemas de frijol voluble/maíz. Según los resultados presen-

Figura 3. Ingreso neto de tres sistemas, frijol, maíz y asociación maíz-frijol como función de la densidad de siembra; el maíz se mantiene con 40.000 plantas/ha en asociación (Francis et al., 1976).

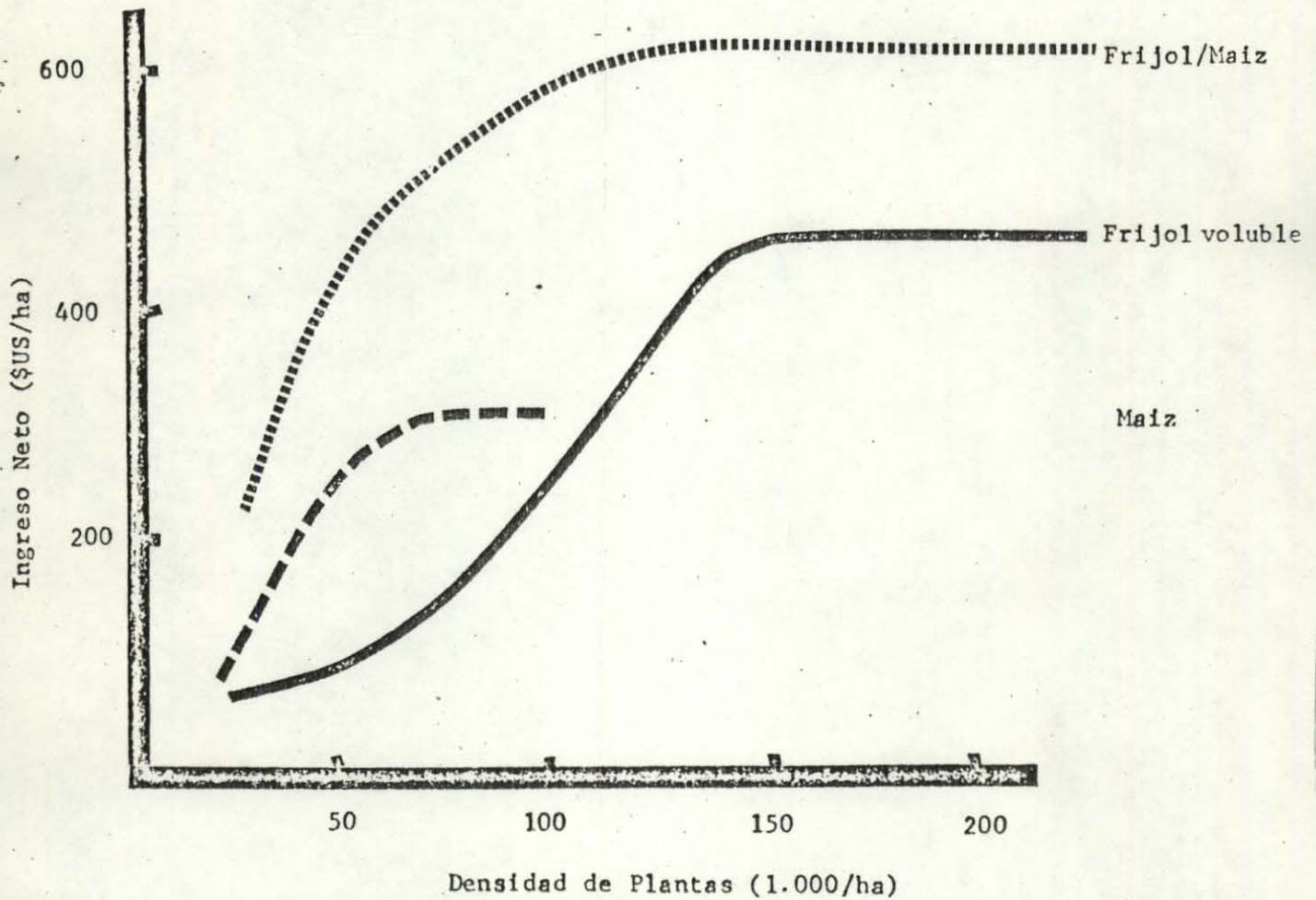
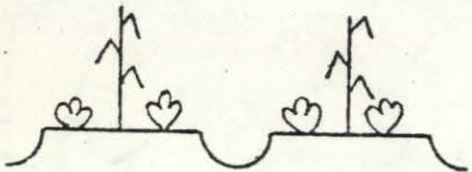
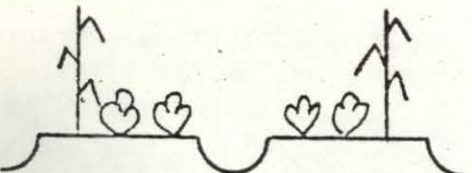

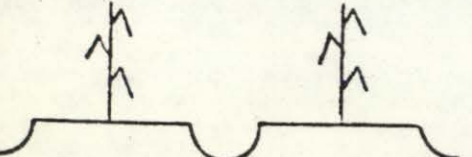


Figura 4. Comparación de varios sistemas de siembra de frijol arbustivo con maíz, y de frijol voluble con maíz.

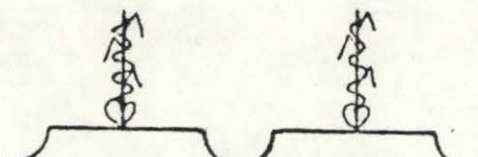
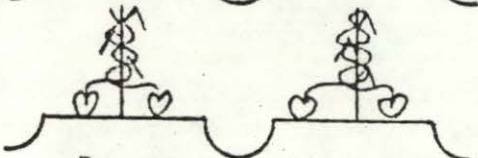
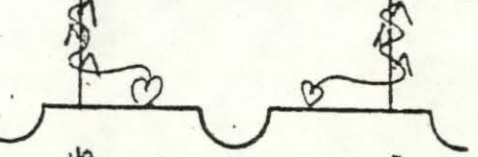
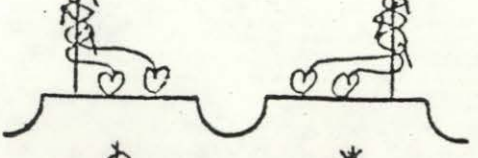
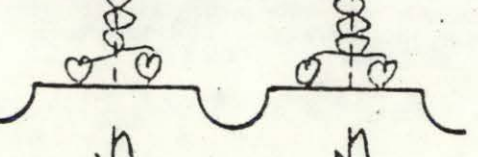
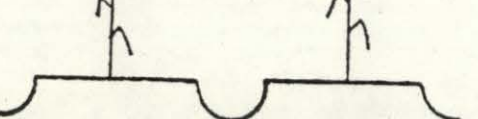
SISTEMA DE FRIJOL/MAIZ ASOCIADOS

a. FRIJOL ARBUSTIVO

	Rendimiento (kg/ha)	
	Frijol	Maiz
	1.425a	6.400x
	1.475a	4.800x
	2.000a	--
	--	5.400x

Densidades: Frijol = 250.000, Maiz = 40.000/ha

b. FRIJOL VOLUBLE

	Rendimiento (kg/ha)	
	Frijol	Maiz
	2.075b	4.935x
	1.990b	4.070x
	1.985b	4.010x
	2.080b	3.270x
	4.310a	--
	--	4.740x

Densidades: Frijol 160.000, Maiz = 40.000/ha

tados en la Figura 4, se observan pocas diferencias entre los varios sistemas, bajo condiciones de una densidad de siembra constante.

En este ensayo, en 1975, el monocultivo de frijol arbustivo produjo un 45% mas que el frijol arbustivo asociado. Es decir, la reducción en producción debido a la asociación fué alrededor del 30%, consistente con varios ensayos bajo condiciones del CIAT. En el frijol voluble, esa reducción debido a la asociación con maíz, es alrededor del 50% en rendimiento. En la Figura 4 llama la atención los rendimientos de frijol voluble en monocultivo, superior a las 4 ton/ha, y en asociación de 2 ton/ha.

Aunque se deben encontrar diferencias en la intercepción de luz, y la competencia por otros factores de crecimiento, entre los sistemas alternativos de asociar cultivos, aparentemente el uso de altas densidades y altos niveles de tecnología puede esconder diferencias menores en sistema. Cuando una mezcla de cultivos alcanza la intercepción total de luz disponible, cuando el agua y los nutrimentos no son limitantes, y hay una protección vegetal lo mas completa posible, no existen diferencias que sean fáciles de medir, aún con altos niveles de rendimiento, como se muestra en la Figura 4.

3. Tipos de Soporte

En varios ensayos se ha comparado diferentes tipos y alturas de soporte para sostener al frijol voluble. Es importante conocer el efecto del tutor sobre rendimiento, porque el agricultor siempre tiene que aprovechar los materiales a la mano para su propia siembra, o tomar la decisión de sembrar su frijol voluble asociado con maíz. Ya se ha mencionado que la reducción de producción de frijol voluble es alrededor del 50% en asociación, comparado con el monocultivo, aprovechando un sistema óptimo de asociación. Este rendimiento puede reducirse mas,

si el maíz está sembrado antes, si la variedad de frijol no crece muy rápido, si las condiciones ambientales favorecen al maíz y no al frijol, y la reducción puede ser del 70 al 80%. Cuando se siembra un frijol de tipo voluble sin soporte, se puede reducir el rendimiento en un 80% del nivel del monocultivo, especialmente si hay exceso de lluvia y una pudrición de las vainas.

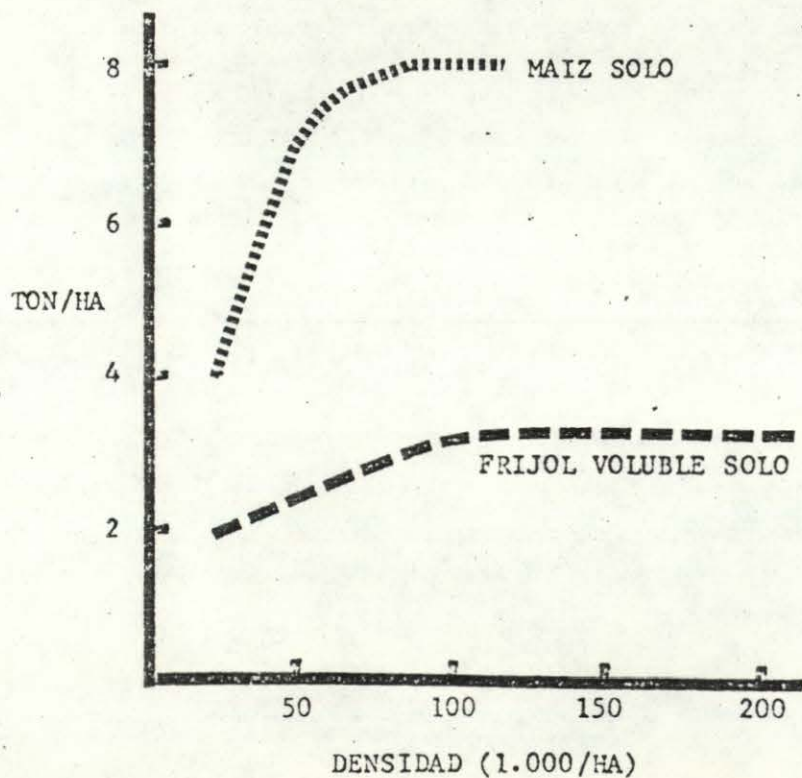
En la altura del tutor, aparentemente 2 mts. es una altura óptima; los tutores mas altos son difíciles de manejar y no aumentan mucho los rendimientos. Se han comparado varios materiales en el CIAT, para sostener el frijol voluble. Estos incluyen (1) trellis de guadua, alambre y cabuya, (2) trellis igual, pero con hilo de polipropileno, (3) trellis con estacas de guadua, (4) cola de guadua, (5) caña menuda, (6) tallos viejos de maíz, (7) estacas de guadua, y (8) palos de madera (ramas de árboles). Realmente, es difícil comparar y sacar conclusiones con respecto al sistema óptimo para tutores de frijol. De los ensayos hasta la fecha, no hay ningún sistema que pueda igualar el rendimiento de los trellis - costoso y problemático en la cosecha, pero con potencial para soportar bien el cultivo y producir hasta 5 ton/ha en monocultivo. Los demás materiales son buenos, cuando se utiliza una densidad suficiente de estas o barras (mínimo 20.000/ha) y cuando ellos sostienen el cultivo de buen crecimiento vegetativo y reproductivo. La cola de guadua podría tener ventajas a una densidad de 40.000 plantas/ha. por su bajo costo y facilidad de consecución.

4. Densidad de Siembra

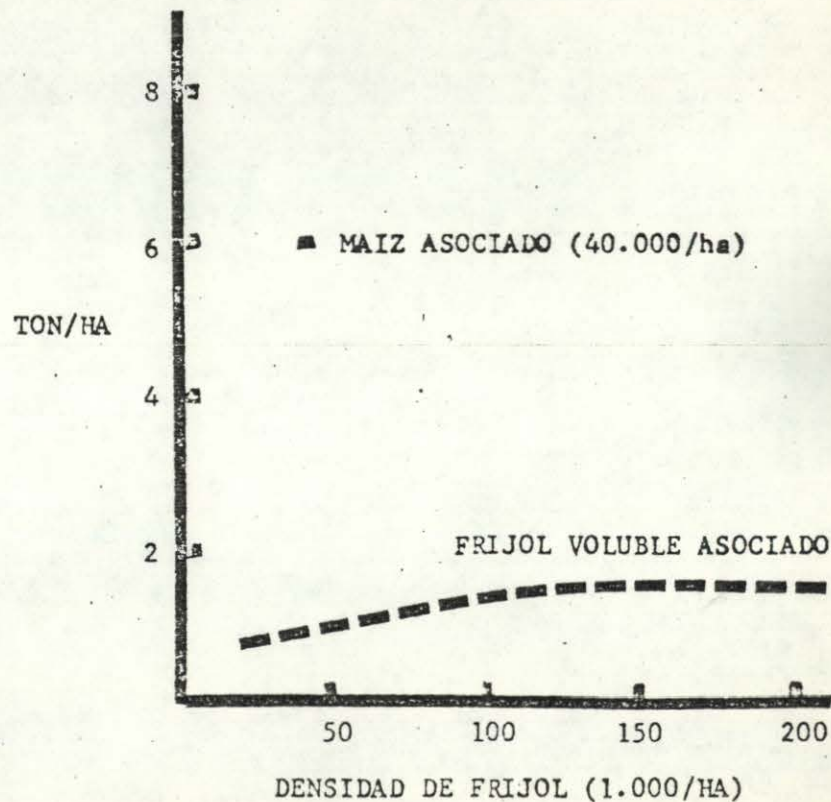
La densidad de siembra de cada cultivo es uno de los factores agronómicos mas importantes para determinar el rendimiento final. Como se puede apreciar en la Figura 5A, la densidad de plantas por hectárea influye directamente en la producción. El maíz responde con un aumento en densidad hasta 80.000 plantas/ha., aunque la recomendación y nivel óptimo comercial está en 50-55.000 plantas/ha.

Figura 5. Efectos de densidad de siembra de maiz y frijol en monocultivo, y de frijol en asociación con maiz (densidad de maiz en asociación constante a 40.000 plantas/ha.).

a. MONOCULTIVOS



b. ASOCIADOS



Con niveles mas altos que la recomendación, el acame de este híbrido tiende a negar los beneficios del aumento en densidad. El frijol voluble también responde a los aumentos en la densidad, hasta un tope de unas 100-120.000 plantas/ha. Los tipos arbustivos responden también a los aumentos en densidad, hasta un nivel de 200-250.000.

En la Figura 5B el maíz se mantiene a una densidad constante de 40.000 plantas/ha., con un potencial de producción de 6 ton/ha., lo que indica una reducción de un 25% si se compara su producción a una densidad de 80.000 plantas/ha.; en este caso el frijol voluble responde a los aumentos en densidad hasta 100-120.000 plantas/ha.

En base a los resultados de 15 ensayos realizados durante el año de 1975, se concluye que el maíz se afecta por la siembra del frijol en asociación, con la fecha simultánea de siembra y una densidad constante del maíz. Puede observarse en la Figura 5A y 5B en relación al rendimiento del frijol que no existe una interacción entre densidad y sistema de siembra.

Es posible que existan diferencias en la densidad óptima, entre variedades de frijol, sistemas y localidades; sin embargo, las diferencias no son muy grandes. De los resultados hasta la fecha se concluye que la interacción mínima entre densidad y otros factores (variedad, sistema, localidad), permite una recomendación general para cada tipo de frijol, independientemente del sistema y la variedad. Esta densidad es de 100-120.000 plantas/ha. para frijol voluble y 200-250.000 plantas/ha para frijol arbustivo.

5. Fecha de Siembra

Existe una serie de prácticas en cuanto a fecha de siembra, desde monocultivo con una fecha bien separada de cada cultivo y cero competencia, hasta una fecha simultánea con competencia intensiva entre los dos cultivos componentes. Entre

los extremos, existen sistemas de traslape o relevo de cultivos. El mas común de los cuales consiste en una siembra de frijol entre la floración y la madurez fisiológica del maíz. En muchas zonas, la siembra retardada del frijol facilita que este cultivo de ciclo corto aproveche la humedad de las continuas lluvias, y en el caso del frijol voluble, aproveche las cañas del maíz como tutor. El relevo de cultivos implica una competencia parcial entre los dos componentes, y una situación intermedia entre monocultivo y una siembra simultánea.

En relación a fechas de siembra el tipo de crecimiento fisiológico de la planta de frijol es un factor importante.

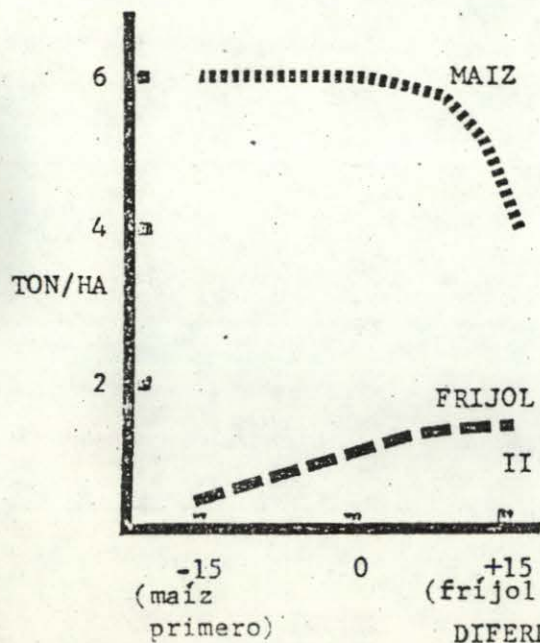
En experimentos realizados en el CIAT con cuatro tipos de frijol en asociación, se ha observado un efecto drástico debido a este factor. Los resultados de cuatro ensayos se resumen en la Figura 6. En todos los casos, la siembra anticipada del maíz es igual a la siembra simultánea con respecto a su rendimiento. Cuando el frijol se siembra primero en la asociación, el maíz sufre una pérdida marcada en su rendimiento debido a la competencia, especialmente la sombra del cultivo asociado.

Entre los tipos de frijol incluidos en la Figura 6, se nota un efecto mas drástico del tipo IV sembrado con anticipación, comparado con el tipo II y III. La reducción en producción del maíz puede ser de 30 hasta 50%, según estos resultados. Un ensayo en 1977 mostró casi una pérdida total del maíz con solo 15 días de retraso a la siembra del frijol, mostrando la sensibilidad de esa interacción al medio ambiente.

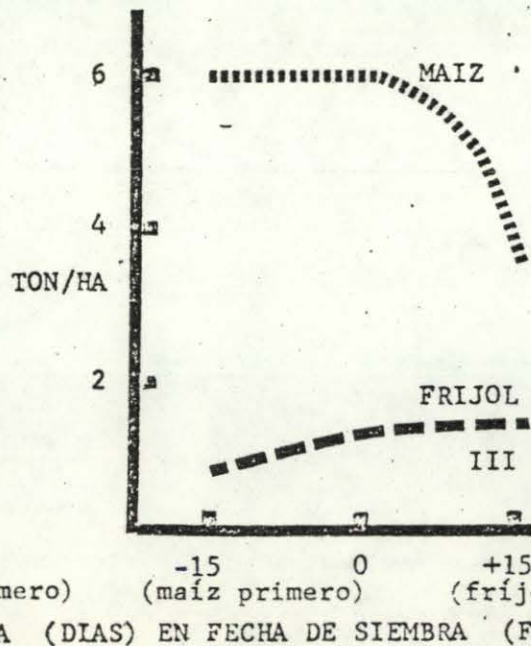
Los rendimientos del frijol disminuyen con la siembra adelanta del maíz. El tipo de frijol influye también en esa reducción - los tipos I y II, mas precoces, determinados y sin ramificación, tienen menos posibilidad de compensación en esas condiciones adversas, comparados a los tipos III y IV. La siembra adelantada de los tipos II y III muestra un aumento en rendimiento del frijol, hasta niveles

Figura 6. Efectos de fecha relativa de siembra de frijol y maíz en asociación; el frijol incluye tres hábitos: Tipo II = arbustivo, sin ramas, tipo III = indeterminado, ramificado, tipo IV = voluble.

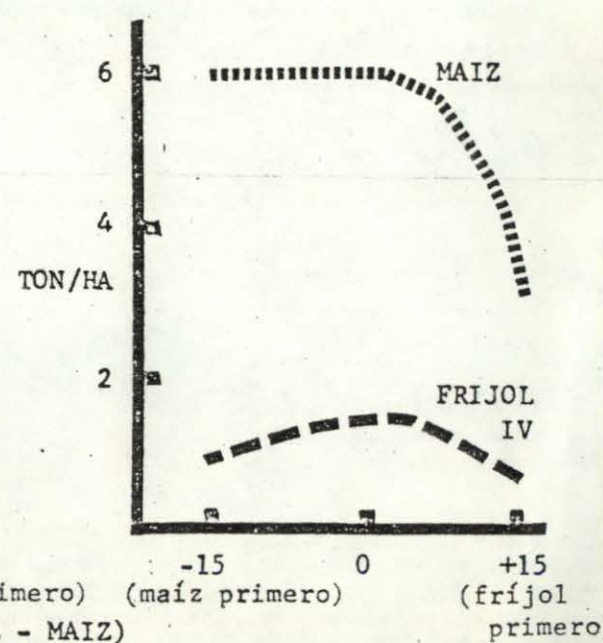
a. MAIZ/FRIJOL TIPO II



b. MAIZ/FRIJOL TIPO III



c. MAIZ/FRIJOL TIPO IV



cercanos a los del monocultivo. El caso del tipo IV es interesante, en donde se reduce la producción con siembra adelantada o retrasada, y se alcanza el máximo rendimiento con la siembra simultánea. Debido a su hábito de crecimiento, este frijol sufre con la siembra adelantada por falta de tutor, y lógicamente, en siembra atrasada por la sombra del maíz. Considerando estos resultados, la mejor recomendación general es sembrar el mismo día, como promedio, en este ambiente.

Dos conclusiones adicionales sobre fecha de siembra son importantes. Primero, la combinación óptima de fechas depende del clima, especialmente la interacción de temperatura con la tasa de crecimiento de cada componente. Por ejemplo, en Popayán a una altura de 1900 m.s.n.m., el maíz crece mas lentamente que el frijol - la combinación óptima de los dos cultivos requiere una siembra adelantada del maíz de unos 20-30 días. El otro punto importante es la comparación de precios de los dos cultivos. A veces existe una separación grande, como el caso de Colombia en donde el frijol tiene un precio de unas 4 a 6 veces mayor al del maíz. Hay que considerar la reducción de rendimiento de un cultivo contra el aumento en el otro, y la ganancia neta del sistema. Es seguro que el sistema óptimo para cada zona dependerá del crecimiento de cada cultivo y de los precios que recibe el agricultor.

CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación intensiva en el sistema de asociación de cultivos maíz/frijol en el CIAT, señalan que existe un potencial grande para aumentar la productividad de estos sistemas tradicionales. Tienen aplicación en algunas regiones tropicales, especialmente aquellas caracterizadas por la

presencia de agricultores con recursos escasos, en zonas de minifundio.

Un resultado importante de este esfuerzo investigativo es el hecho de que el rendimiento del maíz no rebaja como consecuencia de la asociación con el frijol. Por otro lado, la cosecha del frijol asociado con este maíz puede llegar hasta 1.500 kg/ha. en el caso de las variedades arbustivas, y hasta 2.000 kg/ha. con las variedades volubles. Un resultado de esta naturaleza afecta en forma significativa los ingresos del agricultor: el maíz no baja en su producción y el frijol puede ser considerado como otro ingreso adicional de mucha importancia por el alto precio que tiene este producto en la mayoría de los países latinos.

La eficiencia del uso de la tierra aumenta con la asociación de los dos cultivos. Según los resultados presentados, esa eficiencia sube desde 21% hasta un 90% en las asociaciones, esto en comparación con los respectivos monocultivos.

Entre los factores agronómicos más críticos para aumentar la producción, tanto de los monocultivos como de la asociación, la densidad de siembra juega un papel de suma importancia. Los rendimientos de maíz subieron con aumentos en la densidad hasta 70-80.000 plantas por hectárea. Los rendimientos del frijol también aumentaron hasta niveles de 120.000 plantas por hectárea, en el caso de las variedades volubles. Estos niveles de densidad son muy superiores a los que utiliza el agricultor, y pueden ser conseguidos mediante cambios relativamente fáciles dentro de los sistemas actuales. Una de las consecuencias más interesantes de la asociación maíz/frijol, es la reducción del ataque del cogollero en el maíz. Esta protección aparente que recibe el cultivo del maíz, significa una reducción marcada en el costo de producción del cultivo. Otra consecuencia importante es la reducción de acame en el maíz, cuando el cultivo se encuentra

asociado con el frijol. En el caso de la reducción del acame de raíz, este resultado se relaciona tentativamente con un mejor anclaje de la planta, resultante de un entrecruzamiento de las raíces de ambos cultivos en la misma zona del suelo.

Un estudio económico de los ingresos obtenidos con los tres sistemas de cultivo, maíz en monocultivo, frijol voluble en monocultivo, y asociación maíz/frijol, señala una ventaja de la asociación cuando los costos son altos en el monocultivo de frijol voluble. La ganancia relativa entre los sistemas cambiaría en una situación de menos costo del monocultivo de frijol voluble. El sistema de cultivos asociados no solamente es mas rentable en el CIAT y conduce a un uso mas eficiente de la tierra, sino que además tiene un costo mas bajo de producción. Esto implica menos inversión y menos riesgo para el agricultor, factores que son de indudable importancia en su mecanismo de toma de decisiones.

Los factores no incluidos como variables en los estudios hasta la fecha incluyen humedad del suelo, nutrición del cultivo (fertilizantes) y protección vegetal. Hasta ahora, se ha mantenido el cultivo en esta localidad en condiciones óptimas, con respecto a estos factores mencionados. Es seguro que estos factores son muy específicos en su influencia sobre la productividad de cada sistema - específicos en términos de tipos de suelo, temperatura, fertilidad residual, lluvia, época del año y plagas/enfermedades que se presentan durante el ciclo del cultivo. Son de mucha importancia, y deben estudiarse especialmente en cada zona de aplicación de resultados.

Estos resultados son un avance en el entendimiento de un sistema de cultivo muy importante en Latinoamérica. Su validación en otros medios ambientes parece

ser un paso razonable dentro de la metodología a seguir en el proceso que busca un efecto significativo de la tecnología en la obtención de mejores condiciones de vida para los habitantes de las regiones rurales del trópico.

REFERENCIAS

Bantilán, R. T. y R. R. Harwood. 1973. The influence of intercropping field corn (Zea mays) with mungbean (Phaseolus aureus) or cowpea (Vigna sinensis) on the control of weeds. En: IV Ann. Sci. Meeting Crop Sci. Soc. Philippines, Mayo 21-23, Cebu City.

CIAT. 1973, 1974, 1975, 1976. Informes Anuales del Programa de Frijol.

Francis, C.A., C.A. Flor, y M. Prager. 1976. Contrastes agroecológicos entre el monocultivo de maíz y la asociación-maíz-frijol. VII Reunión de Maiceros de la Zona Andina, Guayaquil, Ecuador, 18-22 Octubre.

Francis, C.A., C.A. Flor y M. Prager. 1977. Potenciales de la asociación frijol-maíz en el trópico. Fitotecnia Latinoamericana (en imprenta).