

ANALISIS ECONOMICO DE LOS EXPERIMENTOS DE PROMYF CON



Leopoldo Alvarado*
John H. Sanders**

Revisión
(Septiembre, 1977)

Introducción

En 1976 en Honduras durante la Postrera fueron plantados varios experimentos por el programa de PROMYF. El objetivo de estos experimentos fué el de identificar una tecnología nueva en la producción de frijol que pueda ser introducida en las fincas pequeñas y medianas de Honduras.

Hubo cinco tipos de experimentos y fueron repetidos en siete localidades. Los tipos de experimentos fueron:

- A. Ensayos Varietales
- B. Fertilización
- C. Insecticidas
- D. Herbicidas
- E. Identificación de los factores más importantes

En este trabajo se hace un análisis económico de los tratamientos para sacar algunas implicaciones para la investigación futura y para la difusión.

* Ingeniero Agrónomo de PROMYF

** Economista del Programa de Frijol de CIAT. Los autores están agradecidos por las críticas y sugerencias de Douglas Laing y Aart van Schoonhoven.

A. Ensayos Varietales

Se hicieron evaluaciones de siete variedades diferentes en siete localidades. Se incluyó un testigo local y dos variedades rojas locales (*Danlí 46* y *Zamorano*). También se evaluaron cuatro variedades negras mejoradas, dos provenientes de América Central (*P712* y *Porrillo Sintético*), una de Venezuela (*Jamapa*) y una de Colombia (*ICA-Pijao*). De acuerdo con los técnicos del programa de PROMYF, las enfermedades más importantes del frijol en Honduras son: *Roya*, *Bacteriosis*, *Mancha Angular*, *Antracnosis* y *Pudriciones Radiculares* de diversos tipos. Entre las variedades ensayadas se observó alguna tolerancia a *Roya* y *Antracnosis*.

En el CIAT las variedades negras consistentemente presentan mayor resistencia a enfermedades y mejores rendimientos en comparación con las variedades de frijol rojo. Los resultados que se presentan en los Cuadros 2 - 8 indican que en seis de las siete localidades, una variedad negra, no siempre la misma, dió mayores rendimientos que las otras variedades. En LAS PEÑAS, los rendimientos del testigo local no fueron significativamente menores de la variedad ICA Pijao.

En términos generales los rendimientos fueron bajos, con un promedio de 1.186 kg/ha. para la mejor variedad y un rango de oscilación para la misma de 756 a 1.850 kg/ha.¹. El testig

¹/Los insumos utilizados fueron la preparación del suelo (arada y dos rastrilladas) con tractor, 136 kg/ha. de 18-46-0, Furadán (2,5 kg/ha. al 5%), tres aspersiones de Azodrín (1 litro/ha.), una aspersión de Lannate (0,4 kg/ha. en solución al 90%), una aplicación de Afalón (Lorox) (1,5 kg/ha.) y la cosecha se hizo manualmente.

go local dió un rendimiento promedio de 798 kg/ha. que osciló entre 559 y 1.157 kg/ha. La mejor variedad negra sobrepasó en rendimiento al testigo local en un promedio de 368 kg/ha. Desafortunadamente, la mejor variedad negra varió de una localidad a otra. Sin embargo, ICA Pijao tuvo el mayor rendimiento en tres de las siete localidades.

En las fincas en que el PROMYF estaba evaluando la transferencia de la nueva tecnología, muchos de los agricultores escogieron los frijoles negros. El Banco de Desarrollo les adelantó a los agricultores 10 Lempiras/quintal para el frijol negro, y está tratando de exportarlo². Los agricultores tienen en su poder pagarés y el gobierno está tratando de obtener un precio para los agricultores igual al del frijol rojo, el cual es de aproximadamente 27 Lempiras/quintal. En caso de que no se encuentren mercados de exportación para el frijol negro y sea necesario venderlo en los mercados locales, el precio local en la actualidad es de 20 Lempiras/quintal.

La comparación de los rendimientos de las variedades discutidas anteriormente supone implícitamente que el frijol de varios colores recibirá precios iguales y tendrá iguales costos de producción³.

²/El Banco de Desarrollo de Honduras tiene en la actualidad aproximadamente 68 toneladas de frijol negro producidas por el programa. Un canal normal de exportación a Costa Rica se ha interrumpido como consecuencia de la roya del café en Nicaragua.

³/No hay razón para esperar diferencias en los costos de producción en los experimentos. Bajo las condiciones de campo, las variedades con más resistencia a enfermedades e insectos, requirirán menos aspersiones. Sin embargo, en estos experimentos se observaron muy pocas diferencias en los costos de producción. Las únicas diferencias serían ocasionadas por los mayores costos que resultan de los mayores rendimientos.

Cuadro 1. Características de Resistencia de las Variedades Ensayadas.

VARIEDAD NOMBRE	PROMISORIOS CIAT	COLO R	CARACTERISTICAS DE RESISTENCIA	HABITO TIPO
ICA Pijao	P 675	Negro	Intermedia a la Roya y Antracnosis	2
P 712	P 712	Negro	Resistencia a la Roya Intermedia a la Antrac nosis y <u>Empoasca</u>	2
Porrillo Sintético	P 566	Negro	Intermedia a la Antrac nosis. Tolerante al BCMV y BGMV	2
Jamapa	P 459	Negro	Intermedia a la Antrac nosis y <u>Empoasca</u> . Tole rante al BCMV	2
Zamorano	P 751	Rojo	No se tienen datos de resistencia	3
Danli 46	P 696	Rojo	Intermedia a la Roya y Antracnosis	2
Desarrural (vaina blanca)	P 711	Rojo	Intermedia a la Antrac nosis y Mustia Híla <u>cho</u> sa	3

Es interesante comparar nuevamente las variedades mediante la multiplicación de sus rendimientos por los precios pagados en el mercado hondureño. Se utilizaron precios de 19,6 y 25,5 Lempiras/quintal de frijol negro y rojo, respectivamente. De nuevo, se probaron las diferencias estadísticas por ahora de los ingresos brutos, en vez de los rendimientos. Sólo en dos localidades se determinaron ingresos brutos por frijol negro significativamente mayores a los del frijol rojo. En cuatro de las localidades, los ingresos por la producción de frijol rojo fueron significativamente mayores que los obtenidos con el frijol negro. En la otra localidad no se observó una diferencia significativa entre los ingresos de la mayoría de las variedades negras y rojas.

Cuando se puede vender el frijol negro por el mismo precio recibido para el rojo, por ejemplo, en el mercado de exportación, el frijol negro da más ingreso. En el caso de que los agricultores tengan que vender en el mercado local a los precios esperados para los frijoles negros, el frijol rojo dió más ingreso en cuatro de las siete localidades⁴.

En el Cuadro 11, observamos que los promedios a través de las localidades P712 (negro) e ICA Pijao fueron superiores a todos los rojos en rendimiento e ingreso bruto para los precios utilizados. Sin embargo, la diferencia entre los ingresos brutos promedios y el testigo para estas dos variedades fueron triviales. Parece clara la

⁴/Las condiciones adversas de precipitación durante 1976 fueron un factor importante para explicar los bajos rendimientos obtenidos. Los frijoles caraatras son más lentos en su crecimiento y pueden ser más afectados por la falta de lluvia.

importancia de conseguir mejores variedades rojas con resistencia
las enfermedades.

Cuadro 2 Rendimientos e Ingresos Brutos en las Pruebas de Variedades. - EL BARRO

<u>Variedad</u>	<u>Color de Grano</u>	<u>Rendimiento kg./ha.</u>	<u>Ingreso Bruto L/ha.</u>
Jamapa	Negro	1377a	592bc
P-712(51052)	Negro	1362a	586c
Zamorano	Rojo	1244ab	696a
Porrillo Sintético	Negro	1228bc	528d
Testigo Local	Rojo	1157bc	648ab
Danli 46	Rojo	1134bc	635abc
Ica Pijao	Negro	1126c	484d

(Las letras a,b,c,d, indican los resultados de prueba de Duncan en el nivel de significancia de 95%).

Cuadro 3 Rendimientos e Ingresos Brutos en las Pruebas de Variedades. COOP. IDEAS EN MARCHA.

<u>Variedad</u>	<u>Color de Grano</u>	<u>Rendimiento kg./ha.</u>	<u>Ingreso Bruto L/ha.</u>
Porrillo Sintético	Negro	1197a	515a
P-712(51052)	Negro	992b	427a
Ica Pijao	Negro	992b	427a
Jamapa	Negro	811c	348b
Zamorano	Rojo	512d	287c
Danli 46	Rojo	488d	273c
Testigo Local	Rojo	259e	145d

(Las letras a,b,c,d,e, indican los resultados de prueba de Duncan en el nivel de significancia de 95%).

Cuadro 4 Rendimientos e Ingresos Brutos en las Pruebas de Variedades. ESCUELA NORMAL ESPAÑA

<u>Variedad</u>	<u>Color de Grano</u>	<u>Rendimiento kg./ha.</u>	<u>Ingreso Bruto L/ha.</u>
Ica Pijao	Negro	1850a	796a
P-712(51052)	Negro	1802a	775a
Porrillo Sintético	Negro	1687a	725a
Jamapa	Negro	1307b	562b
Zamorano	Rojo	713c	399c
Danli 46	Rojo	616c	345c
Testigo Local	Rojo	614c	344c

(Las letras a,b,c, indican los resultados de prueba de Duncan en el nivel de significancia de 95%).

Cuadro 5 Rendimientos e Ingresos Brutos en las Pruebas de Variedades. JACALEAPA

<u>Variedad</u>	<u>Color de Grano</u>	<u>Rendimiento kg./ha.</u>	<u>Ingreso Bruto L/ha.</u>
P-712(51052)	Negro	1122a	482b
Zamorano	Rojo	1098a	615a
Testigo Local	Rojo	1063ab	595a
Jamapa	Negro	1054ab	454bc
Porrillo Sintético	Negro	984ab	423bc
Ica Pijao	Negro	952b	409c
Danli 46	Rojo	763c	427bc

(Las letras a,b,c, indican los resultados de prueba de Duncan en el nivel de significancia de 95%).

Cuadro 6 Rendimientos e Ingresos Brutos en las Pruebas de Variedades. COOP. SANTA RITA

<u>Variedad</u>	<u>Color de Grano</u>	<u>Rendimiento kg./ha.</u>	<u>Ingreso Bruto L/ha.</u>
Ica Pijao	Negro	796a	342a
Porrillo Sintético	Negro	638ab	274ab
P-712(51052)	Negro	606ab	261ab
Jamapa	Negro	590b	254b
Testigo Local	Rojo	559b	313ab
Zamorano	Rojo	472bc	264ab
Danli 46	Rojo	315c	176c

(Las letras a,b,c, indican los resultados de prueba de Duncan en el nivel de significancia de 95%).

Cuadro 7 Rendimientos e Ingresos Brutos en las Pruebas de Variedades. DESVIO LAS PEÑAS

<u>Variedad</u>	<u>Color de Grano</u>	<u>Rendimiento kg./ha.</u>	<u>Ingreso Bruto L/ha.</u>
Ica Pijao	Negro	1206a	519ab
Testigo Local	Rojo	1181a	661a
P-712(51052)	Negro	1133a	487bc
Jamapa	Negro	1016ab	437bcd
Porrillo Sintético	Negro	897bc	386d
Zamorano	Rojo	803c	450bcd
Danli 46	Rojo	763c	427cd

(Las letras a,b,c,d, indican los resultados de prueba de Duncan en el nivel de significancia de 95%).

Cuadro 8 Rendimientos e Ingresos Brutos en las Pruebas de Variedades. PESCADERO

<u>Variedad</u>	<u>Color de Grano</u>	<u>Rendimiento kg./ha.</u>	<u>Ingreso Bruto L/ha.</u>
Testigo Local*	Rojo	756a	423a
Zamorano	Rojo	669a	375a
P-712(51052)	Negro	629ab	270b
Porrillo Sintético	Negro	551bc	237b
Jamapa	Negro	543bc	234b
Ica Pijao	Negro	535bc	230b
Danli 46	Rojo	488c	273b

*Testigo Local = Mezcla de Zamorano y Desarrural grano rojo En todos los casos el testigo fue de grano rojo (Zamorano o mezclas de Zamorano y Desarrural).

(Las letras a,b,c, indican los resultados de prueba de Duncan en el nivel de significancia de 95%).

Cuadro 9 Sumario de los Rendimientos a través de localidades en kg./ha.
PROMYF 76-B

VARIEDAD	COLOR DE GRANO	LOCALIDADES							Promedio
		JAC	PES	ENE	CIM	CSR	DLP	BAR	
Zamorano	Rojo	1098	669	713	512	472	803	1244	787
Danli	Rojo	763	488	616	488	315	763	1134	652
Porrillo Sintético	Negro	984	551	1687	1197	638	897	1228	1026
Jamapa	Negro	1054	543	1307	811	590	1016	1377	957
Ica Pijao	Negro	952	535	1850	992	796	1206	1126	1065
P-712 (51052)	Negro	1122	629	1802	992	606	1133	1362	1092
Testigo Local	Rojo	1063	756	614	259	559	1181	1157	798

Cuadro 10 Sumario de los Ingresos brutos en L/Ha. a través de localidades ,
PROMYF 76-B

VARIEDAD	COLOR DE GRANO	LOCALIDADES							Promedio
		JAC	PES	ENE	CIM	CSR	DLP	BAR	
Zamorano	Rojo	615	375	399	287	264	450	696	441
Danli 46	Rojo	427	273	345	273	176	427	635	365
Porrillo Sintético	Negro	423	237	725	515	274	386	528	441
Jamapa	Negro	454	234	562	348	254	437	592	412
Ica Pijao	Negro	409	230	796	427	342	519	484	458
P - 712 (51052)	Negro	482	270	775	427	261	487	586	470
Testigo Local	Rojo	595	423	344	145	313	661	648	447

* Para el análisis se consideraron los precios de mercado L. 0. 56 y 0.43/kg. de frijol rojo y negro respectivamente.

Cuadro 11 Variedades de Frijol. Rendimiento e Ingreso Bruto Promedio ^a
y Porcentajes sobre Testigo

VARIEDAD	COLOR DE GRANO	RENDI - MIENTO kg./ha.	INGRESO BRUTO L / Ha.	% Sobre Testigo	
				REND.	BENEF.
P-712 (51052)	Negro	1092	470	137	106
Ica Pijao	Negro	1065	458	133	102
Porrillo Sintético	Negro	1026	441	129	99
Jamapa	Negro	957	412	120	92
Testigo Local	Rojo	798	447	100	100
Zamorano	Rojo	787	441	99	99
Danli 46	Rojo	652	365	82	82

a. Estos fueron los promedios a través de todas las siete localidades.

B. Experimentos de Fertilización

Los beneficios de la utilización de fertilizantes depende de la disponibilidad de agua durante los estados críticos del desarrollo del cultivo. En 1976 la precipitación fué insuficiente durante el estado de floración y, en consecuencia, en la mayoría de las localidades el uso de fertilizantes no fué rentable.

La rentabilidad incremental se midió mediante la siguiente expresión:

$$\Delta R_i P_F - \Delta C_i = \text{Rentabilidad}$$

donde:

ΔR_i es el incremento en el rendimiento por el tratamiento "i" en comparación con el testigo⁵. P_F es el precio del frijol que recibieron los agricultores. ΔC_i es el incremento en el costo por el tratamiento "i" en comparación con el testigo. En este caso corresponde al costo de fertilizante utilizado en el tratamiento mas los otros costos adicionales que resultan de la

⁵/Para que el análisis sea más útil, el testigo debe representar las prácticas actuales del agricultor. En los experimentos de fertilización se asumió que los agricultores no aplican fertilizantes. En caso de que algunos agricultores utilizaran fertilizantes orgánicos o inorgánicos, sería mejor utilizar varios testigos para comparar con los tratamientos de diferentes niveles de abono.

Los otros insumos utilizados en el testigo y todos los tratamientos fueron la preparación mecánica del suelo y todos los otros agroquímicos, además de los fertilizantes, que se utilizaron en los ensayos varietales. Se utilizó una variedad roja mejorada (Zamorano).

La mayoría de los agricultores en la región utilizan tracción animal para la preparación del suelo, pero día a día un mayor porcentaje utiliza tracción mecánica. Normalmente, los agricultores locales no utilizan fertilizantes ni aplican insecticidas al suelo. Algunos agricultores aplican insecticidas foliares para controlar insectos que atacan al follaje. Los agricultores controlan las malezas manualmente y no utilizan fungicidas.

aplicación de este insumo, tales como un mayor número de desyerbas y los costos adicionales de cosecha en el caso de que los rendimientos aumenten. En esta evaluación preliminar sólo se incluyeron los costos de fertilizante y, por lo tanto, se subestiman los costos adicionales⁶.

En JACALEAPA todos los tratamientos, que incluyeron aproximadamente 40 kg. de P_2O_5 /Ha., fueron rentables. El mayor aumento en ingreso neto se obtuvo con dosis de 50 kg. de N/Ha. y 40 kg. de P_2O_5 /Ha. No se observó respuesta en rendimiento a la utilización del inoculante, incluso a los mayores niveles de aplicación de fósforo⁷. En JACALEAPA se sembró un poco antes que en algunas de las otras localidades y, en consecuencia, recibió mayor precipitación. Esta localidad también presentó el menor nivel de P en el suelo (Cuadro 20). Se consideró que la disponibilidad de agua fue el factor crítico en explicar las diferencias en rentabilidad de ésta localidad con las otras.

6/Al tener en cuenta todos los costos, surgen serias dificultades metodológicas para determinar el costo de oportunidad en la mano de obra familiar y de la tierra propia. Se debe anotar también que al tener en cuenta todos los costos se puede determinar si el agricultor está ganando dinero. Se supone aquí, que el agricultor no está perdiendo dinero con las prácticas actuales, y sólo están interesados en la rentabilidad de la nueva práctica, por ejemplo en este caso, el uso de abono.

Para un análisis incorporando estos otros factores, puede verse R.K. Perrin, D.L. Winkelmann, E.R. Moscardi, J.R. Anderson, From Agronomic Data to Farmer Recommendations, An Economics Training Manual, Information Bulletin 27, CIMMYT, Mexico City, Mexico, 1976

7/Compare los rendimientos de cero de N con la inoculación para los diferentes niveles de P.

En las otras seis localidades la rentabilidad de casi todos los tratamientos fué negativa. En consecuencia, los resultados demostraron enfáticamente que es riesgoso aplicar fertilizantes cuando no hay control de agua. En JACALEAPA, EL PESCADERO y VILLA AHUMADA las siembras se hicieron más tempranamente que en las otras cuatro localidades. Sin embargo, en EL PESCADERO casi todos los resultados de los tratamientos con fertilizantes fueron negativos. En VILLA AHUMADA la precipitación fué mayor que en las otras localidades. Pero no se aplicó Furadán y, se presentó un severo ataque de Empoasca antes de inciar las aspersiones⁸. En VILLA AHUMADA también se presentó un problema con la aplicación del herbicida. Aún con estos problemas en esta localidad, algunos de los tratamientos con fertilizantes fueron rentables. En VILLA AHUMADA el inoculante con niveles mínimos de fósforo (40 y 80 kg/ha.) dió resultados más rentables que las aplicaciones de 50 o 100 kg. de N/ha. con los mismos niveles de fósforo. Con 80 kg/ha. de fósforo no fué rentable el inoculante y, en consecuencia, la mejor práctica en esta localidad para este año fué la del inoculante y 40 kg. de P_2O_5 . Sería importante saber por qué el inoculante aparentemente tuvo un efecto en esta localidad y no en las otras.

En EL BARRO y COOPERATIVA IDEAS EN MARCHA, el análisis de varianza mostró un efecto negativo significativo al aumentar los niveles de nitrógeno. Una posible explicación de este hecho es que los mayores niveles de nitrógeno estimularon un mayor crecimiento vegetativo lo cual favoreció la susceptibilidad de las plantas a la

⁸/Información de un técnico de PROMYF.

escasez de agua durante la etapa crítica de la floración⁹.

En POSTRERA, o segunda estación, la aplicación de fertilizantes al frijol es claramente una inversión riesgosa. Pareció importante sembrar más tempranamente. Muchos productores de frijol utilizan los tallos de maíz después de su cosecha como soporte para el frijol en Postrera. Una variedad de maíz precoz en la Primera, permitiría una fecha de siembra de frijol más temprana en la Postrera. También se puede buscar una variedad de frijol más precoz. Otra sugerencia es la de que una agencia pública proporcione a los agricultores un seguro de rendimiento que los proteja contra los años que presenten condiciones climáticas adversas. También se esperaría que sea menos riesgoso aplicar fertilizantes al frijol sembrado en la Primera (primera estación), puesto que la precipitación es mayor durante este período. Finalmente, la variedad de frijol que se utilizó fué Zamorano y lo más probable es que algunas variedades mejores de frijol puedan dar mejores respuestas a los fertilizantes.

⁷/El abono, especialmente el fósforo es costoso entonces debe tratarse de disminuir el riesgo de perder dinero utilizando menores niveles de abono, plantando más temprano u otra medida para disminuir el riesgo. También sería importante estimar la probabilidad de una distribución de la precipitación similar o peor a la que se presentó en 1976.

Cuadro 12 . Efecto de diversos niveles de fertilización ¹ sobre los rendimientos del frijol en Jacaleapa.

Tratamiento No.	N	P ₂ O ₅ (kg/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Aumento en los costos ³ (L / ha)	Aumento en el Ingreso bruto ⁴ (L / ha)	Aumento en el ingreso neto (L / ha)
1	0	0	567	0		
2	50	0	551	45,0	-8,8	-53,8
3	100	0	520	84,0	-25,8	-109,8
4	INOC ²	0	591	7,0	13,2	6,2
5	0	40	772	37,2	112,8	75,6
6	50	40	1056	79,2	269,0	189,8
7	100	40	889	118,2	177,1	58,9
8	INOC ²	40	811	41,2	134,2	93,0
9	0	80	819	68,4	138,2	69,8
10	50	80	953	110,4	212,3	101,9
11	100	80	945	149,4	207,9	58,5
12	INOC ²	80	756	72,4	104,0	31,6
13	0	120	875	102,6	169,4	66,8
14	50	120	1048	141,6	264,6	123,0
15	100	120	1142	180,6	316,3	135,7
16	INOC ²	120	803	106,2	129,7	23,5

1/ Fecha de siembra - Octubre 9 , 1976.

2/ La inoculación fué la fuente de este tratamiento con fertilizante.

3/ El aumento en los costos por el tratamiento corresponde a todos los costos adicionales que resultan del tratamiento en comparación con las prácticas del agricultor, que en este caso, no incluyen el uso de fertilizantes.

4/ Se definió como el aumento en el rendimiento debido al tratamiento en comparación con las prácticas de los agricultores, multiplicado con el precio del frijol de 0,55 L/kg.

5/ Se definió como el aumento en el ingreso neto debido al tratamiento en comparación con las prácticas de los agricultores, multiplicado por el precio del frijol menos el aumento en los costos que resultan del tratamiento. En este caso el único aumento en los costos correspondió al costo del fertilizante. En consecuencia se subestimaron los costos del tratamiento de fertilización, puesto que estos costos debieron incluir los costos de aplicación, costos adicionales por un mayor número de desyerbas y costos adicionales de cosecha en el caso que el abono aumento los rendimientos.

Cuadro 13. Efecto de diversos niveles de fertilización ¹ sobre los rendimientos del frijol en El Pescadero.

Tratamiento No.	N	P 0 2 5 (kg/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Aumentos en los costos ³ (L/ha)	Aumento en el Ingreso ⁴ bruto(L/ha)	Aumento en el ingreso neto(L/ha) ⁵
1	0	0	582	0		
2	50	0	685	45,0	56,6	11,6
3	100	0	645	84,0	84,6	0,6
4	INOC ²	0	488	7,0	-51,7	-58,7
5	0	40	527	37,2	-30,3	-67,5
6	50	40	614	79,2	17,6	-61,6
7	100	40	732	118,2	82,5	-35,7
8	INOC ²	40	590	41,2	4,4	-36,8
9	0	80	543	68,4	121,5	53,1
10	50	80	614	110,4	57,6	-52,8
11	100	80	667	149,4	46,7	-102,7
12	INOC ²	80	551	72,4	-17,1	-89,5
13	0	120	582	102,6	0	-102,6
14	50	120	693	141,6	61,0	-80,6
15	100	120	803	180,6	121,5	-59,1
16	INOC	120	527	106,2	-30,3	-136,5

1/ Fecha de siembra - Octubre 11, 1976.

2/ Véase el Cuadro 12

3/ Véase el cuadro 12

4/ Véase el cuadro 12

5/ Véase el cuadro 12

Cuadro 14. Efecto de diversos niveles de fertilización¹ sobre los rendimientos del frijol en El Barro.

Trata- miento No.	N	P ₂ O ₅ (kg/ha)	Rendi- miento (kg/ha)	Aumento en los costos ³ (L/ha)	Aumento en el ingreso bruto ⁴ (L/ha)	Aumento en el ingreso neto ⁵ (L/ha)
1	0	0	1023	0		
2	50	0	992	45,0	-17,0	-62,0
3	100	0	661	84,0	-199,1	-283,1
4	INOC ²	0	858	7,0	-90,7	-97,7
5	0	40	1023	37,2	0	-37,2
6	50	40	913	79,2	-60,5	-139,7
7	100	40	803	118,2	-121,0	-239,2
8	INOC	40	952	41,2	-39,0	-80,2
9	0	80	1102	68,4	43,5	-24,9
10	50	80	1008	110,4	-8,2	-118,6
11	100	80	787	149,4	-129,8	-279,2
12	INOC	80	905	72,4	-65,1	-137,5
13	0	120	1055	102,6	17,6	-85,0
14	50	120	984	141,6	-21,4	-163,0
15	100	120	890	180,6	-73,1	-253,7
16	INOC	120	968	106,2	-30,2	-136,4

1/ Fecha de siembra - Octubre 30, 1976.

2/, 3/, 4/ y 5/ Véase el Cuadro 12.

Cuadro 15. Efecto de diversos niveles de fertilización¹ sobre los rendimientos del frijol en Villa Ahumada.

Tratamiento No.	N	P ₂ O ₅ (kg/ha)	Rendimiento (kg /ha)	Aumento en los costos ³ (L/ha)	Aumento en el ingreso bruto ⁴ (L/ha)	Aumento en el ingreso neto ⁵ (L/ha)
1	0	0	1219	0		
2	50	0	1366	45,0	80,9	35,9
3	100	0	1124	84,0	-52,2	-136,2
4	EHOC ²	0	1345	7,0	69,3	62,3
5	0	40	1182	37,2	-20,3	-57,5
6	50	40	1430	79,2	116,1	36,9
7	100	40	1156	118,2	-34,6	-152,8
8	EHOC	40	1492	41,2	150,2	109,0
9	0	80	1250	68,4	17,1	51,3
10	50	80	1166	110,4	-29,1	-139,5
11	100	80	1261	149,4	23,1	-126,3
12	EHOC	80	1261	72,4	23,1	-49,3

1/ Fecha de siembra - Octubre 14, 1976.

2/ Véase el Cuadro 12.

3/ Los tratamientos 13-16 fueron destruidos por un ataque de Empoasca.

4/ y 5/ Véase el Cuadro 12.

Cuadro 16. Efecto de diversos niveles de fertilización¹ sobre los rendimientos del frijol en Cooperativa Ideas en Marcha.

Trata- miento No.	N	P ₂ O ₅ (kg/ha)	Rendi- miento (kg/ha)	Aumentos en los costos ³ (L/ha)	Aumento en los ingresos brutos ⁴ (L/ha)	Aumento en los ingresos netos ⁵ (L/ha)
1	0	0	732	0		
2	50	0	661	45,0	-39,1	-84,1
3	100	0	543	84,0	-104,0	-188,0
4	INOC ²	0	700	7,0	-17,6	-24,6
5	0	40	708	37,0	-13,2	-50,2
6	50	40	638	79,2	-51,7	-130,9
7	100	40	646	118,2	-47,3	-165,5
8	INOC	40	700	41,2	-17,6	-58,8
9	0	80	693	68,4	-21,5	-89,9
10	50	80	638	110,4	-51,7	-162,1
11	100	80	622	149,4	-60,5	-209,9
12	INOC	80	669	72,4	-34,7	-107,1
13	0	120	661	102,6	-29,1	-131,7
14	50	120	662	141,6	-38,5	-180,1
15	100	120	496	180,6	-129,8	-310,4
16	INOC	120	653	106,2	-43,5	-149,7

1/ Fecha de siembra - Octubre 21, 1976

2/, 3/, 4/ y 5/ Véase el Cuadro 12.

Cuadro 17. Efecto de diversos niveles de fertilización¹ sobre los rendimientos del frijol en Cooperativa Santa Rita.

Trata- miento No.	N	P ₂ O ₅ (kg/ha)	Rendi- miento (kg/ha)	Aumento en los costos ³ (L/ha)	Aumento en el ingreso bruto ⁴ (L/ha)	Aumento en el ingreso neto ⁵ (L/ha)
1	0	0	385	0		
2	50	0	481	45,0	52,8	7,8
3	100	0	370	84,0	-8,2	-92,2
4	INOC ²	0	417	7,0	17,6	10,6
5	0	40	464	37,2	43,5	6,3
6	50	40	409	79,2	13,2	-66,0
7	100	40	425	119,2	22,0	-96,2
8	INOC	40	457	41,2	39,6	-1,6
9	0	80	441	68,4	30,8	-37,6
10	50	80	480	110,4	52,3	-58,1
11	100	80	512	149,4	69,7	-79,5
12	INOC	80	441	72,4	30,8	-41,6
13	0	120	488	102,6	56,7	-45,9
14	50	120	441	141,6	30,8	-110,8
15	100	120	448	180,6	34,7	-145,9
16	INOC	120	433	106,2	26,4	-79,8

1/ Fecha de siembra - Octubre 23, 1976.

2/, 3/, 4/ y 5/ Véase el Cuadro 12.

Cuadro 18. Efectos de diversos niveles de fertilización¹ sobre los rendimientos del frijol en Desvío Las Feñas.

Trata- miento No.	N	P ₂ O ₅ (kg/ha)	Rendi- miento (kg/ha)	Aumento en los costos ³ (L/ha)	Aumento en el ingreso bruto ⁴ (L/ha)	Aumento en el ingreso neto ⁵ (L/ha)
1	0	0	716	0		
2	50	0	661	45,0	-30,3	-75,3
3	100	0	598	84,0	-64,9	-148,9
4	INOC ²	0	582	7,0	-73,7	-90,7
5	0	40	661	37,0	-50,3	-67,3
6	50	40	638	79,2	-43,9	-123,1
7	100	40	701	117,2	-8,3	-126,5
8	INOC	40	700	41,2	-8,8	-50,0
9	0	80	724	68,4	4,4	-64,0
10	50	80	653	110,4	-34,7	-145,1
11	100	80	693	149,4	-12,7	-162,1
12	INOC	80	645	72,4	-39,1	-111,5
13	0	120	606	102,6	-60,5	-163,1
14	50	120	653	141,6	-34,7	-176,3
15	100	120	614	180,6	-56,1	-236,7
16	INOC	120	637	106,2	-43,5	-149,7

1/ fecha de siembra - Octubre 28, 1976.

2/, 3/, 4/ y 5/ Véase el Cuadro 12.

Cuadro 19. Efectos promedios de diversos niveles de fertilización sobre el rendimiento del frijol. Resumen

Tratamiento No.	N	P ₂ O ₅ (kg/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Aumento en los costos ² (L/ha)	Aumento en el ingreso bruto ³ (L/ha)	Aumento en el ingreso neto ⁴ (L/ha)
1	0	0	745,3	0		
2	50	0	771,0	45,0	13,5	-31,5
3	100	0	637,3	84,0	-60,0	-144,0
4	INOC ¹	0	711,6	7,0	-19,1	-26,1
5	0	40	755,3	37,0	4,9	-32,1
6	50	40	814,0	79,2	37,2	-42,0
7	100	40	764,6	118,2	10,0	-108,2
8	INOC	40	800,3	41,2	29,7	-11,5
9	0	80	796,0	68,4	27,3	-41,1
10	50	80	620,8	110,4	-69,1	-179,5
11	100	80	793,8	149,4	20,6	-128,8
12	INOC	80	745,8	72,4	0,2	-72,2
13	0	120	711,2	102,6	-19,3	-121,9
14	50	120	746,8	141,6	0,2	-141,4
15	100	120	732,2	180,6	-7,8	-188,4
16	INOC	120	670,2	106,2	-41,9	-148,1

1/, 2/, 3/ y 4/ = 2/, 3/, 4/ / 5/, respectivamente del Cuadro 12.

Cuadro 20 ANALISIS DE SUELOS DE LAS FINCAS DONDE SE ESTABLECIERON

LOS ENSAYOS. PROMYF 76-3^{1/}

Localidad	% M.O	ppm P Bray II	pH	Miliequivalentes /100gr. de suelo					Partes por millón				
				Ca	Mg	K	Na	CIC	B.	Zn	Mn	Cu	Fe
1 Jacaleapa	0.9	1.2	6.2	3.8	1.0	0.17	-	7.0	0.48	0.91	4.9	1.62	21.0
2 Pescadero	2.5	16.4	6.5	32.3	7.1	1.4	0.36	52.0	0.16	5.2	31.1	0.43	0.9
3 Villa Ahumada	3.0	23.6	6.4	13.5	2.7	1.35	0.42	20.6	0.33	6.8	75.2	0.97	18.3
4 Coop. Ideas en Marcha	1.8	19.1	6.8	5.1	1.1	0.85	0.17	8.1	0.46	2.0	98.5	1.2	22.9
5 Coop. Santa Rita	3.4	19.6	6.6	10.4	2.2	0.43	0.35	11.6	0.34	5.6	65.1	0.32	17.6
6 Desvio las Peñas	4.2	20.2	7.3	39.8	6.3	1.17	0.27	55.8	0.30	1.8	12.0	0.26	0.30
7 El Barro*	2.1	2.5	5.9	4.2	0.9	0.58	0.12	8.8	0.36	2.0	66.6	2.7	48.8

* El análisis no corresponde al sitio donde se estableció la unidad de comprobación, pertenece a una finca cercana.

1/ El análisis de suelos se hizo en el Laboratorio del Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT -.

C. Resultados de los Experimentos con Insecticidas

Los experimentos con insecticidas se analizaron de la misma manera que los ensayos con fertilizantes. Se compararon los costos y beneficios del incremento de cada tratamiento con las prácticas a nivel de finca del testigo¹⁰. En este año se presentaron bajas infestaciones de Empoasca. Entonces, los beneficios de casi todos los tratamientos fueron inferiores al incremento en los costos. En muchos casos los rendimientos fueron menores que los rendimientos del testigo.

Se presentaron ataques de otros dos insectos consumidores de hojas: Heliothis spp. y Trichoplusia ni. Estos insectos también atacan el algodón.

En muchos años puede ser necesario asumir el alto costo que implica el control de Empoasca, debido a que este insecto puede causar grandes daños en la cosecha de frijol.

Sin embargo, en años como el estudiado, en el que la infestación fué baja, no es sorprendente que los costos del tratamiento sean mayores que los beneficios. El alto costo de la protección química es un sólido argumento para adelantar mayores trabajos de mejoramiento genético para obtener tolerancia o resistencia a Empoasca. En el corto plazo es un argumento para tratar de identificar primero la plaga en el campo y después controlarlo. También

¹⁰/Los niveles de insumos utilizados por los agricultores fueron menores a los utilizados en el testigo. En el testigo se utilizó una variedad roja local mejorada (Zamorano), el suelo se preparó mecánicamente y se utilizaron los otros insumos químicos (excepto insecticidas) descritos en la sección de los ensayos varietales.

es muy importante pulverizar en la época apropiada y verificar la importancia de Apion en esta región¹¹.

¹¹/Esta sugerencia fué hecha por el Dr. Aart van Schoonhoven, Entomólogo del equipo de frijol.

Cuadro 21. Pruebas de insecticidas en JACALEAPA

Trat. No.	Rendi- miento (kg/ha)	Aumento Ingreso Bruto ^a	Aumento Costos	Aumento Ingreso Neto
		----- (L./ha.) -----		
1 Testigo	709	-	0	-
2 Furadán 700gr n.a./ha. (Suelo)	756	25.9	40.7	-14.8
3 Thimet 700gr i.a./ha. (Suelo)	725	8.8	30.5	-21.7
4 Azodrín 1.0 Lt. pc/ha. 1 semana después de emergencia	701	5.6	29.6	-24.0
5 Dos aplicaciones Azodrín 1 y 4 semanas después de emergencia	764	30.3	59.2	-28.9
6 Tres aplicaciones de Azodrín 1-4 y 8 semanas después	678	-17.0	88.8	-105.8
7 Furadán 700gr i.a./ha. al suelo + Azodrín 1 Lt./ha. a las 4 sema- nas	850	77.6	70.3	7.3
8 Furadán + Azodrín a las 4 y 8 semanas después de emergencia	844	74.3	99.9	-25.6
9 Thimet 700gr i.a./ha. + Azodrín 1 Lt./ha. a las 4 semanas	819	60.5	60.1	0.4
10 Thimet + Azodrín a las 4 y 8 semanas después de emergencia	788	43.5	89.7	-46.2
11 Sevin al follaje 750gr n.a./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	740	17.1	62.7	-45.6
12 Meta systox 600 c.c. p.c./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	685	-13.2	41.4	-54.6

^{a/} Frijol Rojo. Variedad Zamorano. Precio de venta fijado por el Banco Nacional de Fomento L0.55/kg.

Cuadro 22. Pruebas de insecticidas en EL PESCADERO

Trat. No.	Rendí- miento (kg/ha)	Aumento Ingreso Bruto ^a	Aumento Costos	Aumento Ingreso Neto
		----- (L./ha.) -----		
1 Testigo	519		0	
2 Furadán 700gr n.a./ha. (Suelo)	417	-56.1	40.7	-96.8
3 Thimet 700gr i.a./ha. (Suelo)	409	-60.5	30.5	-91.0
4 Azodrín 1.0 Lt. p.c./ha. 1 semana después de emergencia	417	-56.1	29.6	-85.7
5 Dos aplicaciones Azodrín 1 y 4 semanas después de emergencia	322	-108.3	59.2	-167.5
6 Tres aplicaciones de Azodrín 1-4 y 8 semanas después	393	-69.3	88.8	-158.1
7 Furadán 700gr i.a./ha. al suelo +Azodrín 1 Lt./ha. a las 4 sema- nas	520	0.6	70.3	-69.7
8 Furadán + Azodrín a las 4 y 8 semanas después de emergencia	439	-44.0	99.9	-143.9
9 Thimet 700gr i.a./ha. + Azodrín 1 Lt./ha. a las 4 semanas	472	-25.3	60.1	-85.9
10 Thimet + Azodrín a las 4 y 8 semanas después de emergencia	472	-25.8	89.7	-115.5
11 Sevin al follaje 750gr n.a./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	425	-51.7	62.7	-114.4
12 Meta systox 600 c.c. p.c./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	343	-118.8	41.4	-160.2

a/ Fríjol Rojo. Variedad Zamorano. Precio de venta fijado por el Banco Nacional de Fomento L0.55/kg.

Cuadro 23. Pruebas de insecticidas en VILLA AHUMADA

Trat. No.	Rendimiento (kg/ha)	Aumento Ingreso Bruto ^a	Aumento Costos	Aumento Ingreso Neto
		----- (L./ha.) -----		
1 Testigo	662		0	
2 Furadán 700gr n.a./ha. (Suelo)	613	-27.0	40.7	-67.7
3 Thimet 700gr i.a./ha. (Suelo)	630	-17.6	30.5	-48.1
4 Azodrín 1.0 Lt. p.c./ha. 1 semana después de emergencia	591	-39.1	29.6	-68.7
5 Dos aplicaciones Azodrín 1 y 4 semanas después de emergencia	630	-17.6	59.2	-76.8
6 Tres aplicaciones de Azodrín 1-4 y 8 semanas después	568	-51.7	88.8	-140.5
7 Furadán 700gr i.a./ha. al suelo + Azodrín 1 Lt./ha. a las 4 sema- nas	677	8.2	70.3	-62.1
8 Furadán + Azodrín a las 4 y 8 semanas después de emergencia	686	13.2	99.9	-86.7
9 Thimet 700gr i.a./ha. + Azodrín 1 Lt./ha. a las 4 semanas	638	-13.2	60.1	-73.3
10 Thimet + Azodrín a las 4 y 8 semanas después de emergencia	670	4.4	89.7	-85.3
11 Sevin al follaje 750gr n.a./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	645	-9.4	62.7	-72.1
12 Meta systox 600 c.c. p.c./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	623	-21.5	41.4	-62.9

a/ Frijol Rojo. Variedad Zamorano. Precio de venta fijado por el Banco Nacional de Fomento L0.55/kg.

Cuadro 24. Pruebas de insecticidas en COOP. IDEAS EN MARCHA

Trat. No.	Rendimiento	Aumento Ingreso Bruto ^a	Aumento Costos	Aumento Ingreso Neto
	(kg/ha)	-----	(L./ha.)	-----
1 Testigo	508.		0	
2 Furadán 700gr n.a./ha. (Suelo)	358	-82.5	40.7	-123.2
3 Thimet 700gr i.a./ha. (Suelo)	453	-30.3	30.5	-60.8
4 Azodrin 1.0 Lt. p.c./ ha. 1 semana después de emergencia	492	-8.8	29.6	-38.4
5 Dos aplicaciones Azodrin 1 y 4 semanas después de emergencia	480	-15.4	59.2	-74.6
6 Tres aplicaciones de Azodrin 1-4 y 8 semanas después	535	14.8	88.8	-74.0
7 Furadán 700gr i.a./ha. al suelo + Azodrin 1 Lt./ha. a las 4 sema- nas	433	-41.3	70.3	-111.6
8 Furadán + Azodrin a las 4 y 8 semanas después de emergencia	461	-25.9	99.9	-125.8
9 Thimet 700gr i.a./ha. + Azodrin 1 Lt./ha. a las 4 semanas	417	-50.1	60.1	-110.2
10 Thimet + Azodrin a las 4 y 8 semanas después de emergencia	480	-15.4	89.7	-105.1
11 Sevin al follaje 750gr n.a./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	371	-75.4	62.7	-138.1
12 Meta systox 600 c.c. p.c./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	457	-28.1	41.4	-69.5

a/ Fríjol Rojo. Variedad Zamorano. Precio de venta fijado por el Banco Nacional de Fomento L0.55/kg.

Cuadro 25. Pruebas de insecticidas en DESVIO LAS PENAS

Trat. No.	Rendimiento	Aumento Ingreso Bruto ^a	Aumento Costos	Aumento Ingreso Neto
	(kg/ha)	-----	(L./ha.)	-----
1 Testigo	583		0	
2 Furadán 700gr n.a./ha. (Suelo)	582	-0.5	40.7	-41.2
3 Thimet 700gr i.a./ha. (Suelo)	551	-17.6	30.5	-40.1
4 Azodrín 1.0 Lt. p.c./ ha. 1 semana después de emergencia	543	-22.0	29.6	-51.6
5 Dos aplicaciones Azodrín 1 y 4 semanas después de emergencia	708	68.8	59.2	9.6
6 Tres aplicaciones de Azodrín 1-4 y 8 semanas después	654	39.1	88.8	-49.7
7 Furadán 700gr i.a./ha. al suelo + Azodrín 1 Lt./ha. a las 4 sema- nas	574	-4.9	70.3	-75.2
8 Furadán + Azodrín a las 4 y 8 semanas después de emergencia	583	0	99.9	-99.9
9 Thimet 700gr i.a./ha. + Azodrín 1 Lt./ha. a las 4 semanas	662	43.5	60.1	-16.6
10 Thimet + Azodrín a las 4 y 8 semanas después de emergencia	496	-47.8	89.7	-137.5
11 Sevin al follaje 750gr n.a./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	551	-17.6	62.7	-80.3
12 Meta systox 600 c.c. p.c./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	519	-35.2	41.4	-76.6

^a/ Frijol Rojo. Variedad Zamorano. Precio de venta fijado por el Banco Nacional de Fomento L0.55/kg.

Cuadro 26. Pruebas de insecticidas en EL BARRO

Trat. No.	Rendi- miento (kg/ha)	Aumento Ingreso Bruto ^a	Aumento Costos (L./ha.)	Aumento Ingreso Neto
1 Testigo	850		0	
2 Furadán 700gr n.a./ha. (Suelo)	882	17.6	40.7	-23.1
3 Thimet 700gr i.a./ha. (Suelo)	716	-73.7	30.5	-104.2
4 Azodrín 1.0 Lt. p.c./ ha. 1 semana después de emergencia	945	52.2	29.6	22.6
5 Dos aplicaciones Azodrín 1 y 4 semanas después de emergencia	976	69.3	59.2	10.1
6 Tres aplicaciones de Azodrín 1-4 y 8 semanas después	944	51.7	88.8	-37.1
7 Furadán 700gr i.a./ha. al suelo + Azodrín 1 Lt./ha. a las 4 sema- nas	970	66.0	70.3	-4.3
8 Furadán + Azodrín a las 4 y 8 semanas después de emergencia	968	64.9	99.9	-35.0
9 Thimet 700gr i.a./ha. + Azodrín 1 Lt./ha. a las 4 semanas	810	-22.0	60.1	-82.1
10 Thimet + Azodrín a las 4 y 8 semanas después de emergencia	889	21.4	89.7	-68.3
11 Sevin al follaje 750gr n.a./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	882	17.6	62.7	-45.1
12 Meta systox 600 cc p.c./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	937	47.8	41.4	6.4

a/ Frijol Rojo. Variedad Zamorano. Precio de venta fijado por el Banco Nacional de Fomento L0.55/kg.

Cuadro 27. Pruebas de insecticidas RESUMEN (Promedio de cada tratamiento).

Trat. No.	Rendimiento (kg/ha)	Aumento Ingreso Brutoa	Aumento Costos (L./ha.)	Aumento Ingreso Neto
1 Testigo	638		0	
2 Furadán 700gr n.a./ha. (Suelo)	601	-20.4	40.7	-61.1
3 Thimet 700gr i.a./ha. (Suelo)	581	-31.4	30.5	-61.9
4 Azodrin 1.0 Lt. p.c./ ha. 1 semana después de emergencia	615	-12.7	29.6	-42.3
5 Dos aplicaciones Azodrin 1 y 4 semanas después de emergencia	647	4.9	59.2	-54.3
6 Tres aplicaciones de Azodrin 1-4 y 8 semanas después	629	-5.0	88.8	-93.8
7 Furadán 700gr i.a./ha. al suelo + Azodrin 1 Lt./ha. a las 4 sema- nas	671	18.1	70.3	-52.2
8 Furadán + Azodrin a las 4 y 8 semanas después de emergencia	663	13.7	99.9	-86.2
9 Thimet 700gr i.a./ha. + Azodrin 1 Lt./ha. a las 4 semanas	636	-1.1	60.1	-61.2
10 Thimet + Azodrin a las 4 y 8 semanas después de emergencia	632	-3.3	89.7	-93.0
11 Sevin al follaje 750gr n.a./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	602	-19.8	62.7	-82.5
12 Meta systox 600 c.c. p.c./ha. 1, 4 y 8 sema- nas	594	-24.2	41.4	-65.6

a/ Frijol Rojo. Variedad Zamorano. Precio de venta fijado por el Banco Nacional de Fomento L0.55/kg.

D. Ensayos con Herbicidas

La utilización de herbicidas debe tener tres tipos de efectos:

- a) Aumentar los rendimientos, especialmente si el desyerbe con azadón daña las raíces.
- b) Reducir los costos de mano de obra por hectárea.
- c) Permitir ampliar el área de cultivo puesto que se superan las faltas o los altos costos estacionales de mano de obra.

A nivel experimental sólo se pueden evaluar los resultados de "a" y "b". En el caso de que "c" sea un factor importante, el análisis de los resultados experimentales subestimarán los beneficios de los herbicidas¹².

El Lorox (Ağalon) frecuentemente ejerció un efecto aparentemente tóxico sobre el desarrollo de las plantas, puesto que, en un 50 por ciento de los casos, los rendimientos fueron menores que los del testigo y especialmente cuando se utilizaron las mayores dosis de aplicación (2 kg/ha.). También se observaron efectos negativos sobre el rendimiento con otros herbicidas, pero menos frecuentemente que con el Lorox. En VILLA AHUMADA ocho de los once tratamientos con herbicidas ejercieron efectos negativos sobre los rendimientos. Es claro que los herbicidas son un insumo difícil de utilizar puesto que puede fácilmente tener efecto negativo sobre los rendimientos.

Si sólo se tienen en cuenta los dos mejores tratamientos con herbicidas en esta estación, el efecto sobre el rendimiento es marcado y casi siempre positivo. El incremento promedio en los rendi-

¹²/_{"c"} se puede evaluar con los datos de campo en el caso de que algunos agricultores estén utilizando herbicidas y otros no.

mientos con 2 kg/ha. de Patorán fué de 125 kg/ha. y varió entre -40 y 259 kg/ha. Sólomente en una localidad tuvo efecto negativo sobre los rendimientos. El aumento promedio de los rendimientos con 2 kg/ha. de Patorán en combinación con 8 lts/ha. de Preforán fué de 127 kg/ha. y osciló entre 64 y 229 kg/ha. No hubo ni un caso de efecto negativo sobre los rendimientos.

El otro beneficio de los herbicidas es el de reducir los requerimientos de mano de obra. Los herbicidas sustituyeron dos labores de cultivo, cada una de las cuales requería seis días-hombre. El valor del jornal diario en la región es de tres Lempiras por día y, por lo tanto, el costo total de la mano de obra del desyerbe manual es de 36 Lempiras. La aplicación del herbicida requiere dos días-hombre y, en consecuencia, el ahorro en el costo de mano de obra con herbicida fué de 30 Lempiras.

Mediante la combinación del efecto sobre el rendimiento y la reducción en los costos de mano de obra, se obtienen los beneficios totales por hectárea. Al deducir de estos beneficios totales el costo del producto químico, se obtiene el aumento en los ingresos netos¹³ que resultan de cada tratamiento con herbicidas. El costo de 2 kg/ha. de Patorán fué de sólo 30 Lempiras/ha., en tanto que para el Patorán y Preforán fué de 104 Lempiras/ha. En consecuencia, es esperado el hecho de que el uso de Patorán es más rentable que el de la combinación de herbicidas. El incremento promedio del beneficio por la utilización del Patorán fué de 66,9

¹³/En este caso se subestiman un poco los costos de producción debido a que no se incluyeron los costos adicionales por la labor de cosecha.

Lempiras/ha. Este incremento de ingresos osciló entre -22,4 y 145 Lempiras/ha. y sólo en un caso se obtuvo un beneficio negativo.

El cálculo anterior de la rentabilidad supone que a la mano de obra familiar, en el caso de ser utilizada para el desyerbe, se le paga el jornal promedio de la región. En virtud de que gran parte de la mano de obra familiar es aportada por niños, esposas o personas de avanzada edad, su costo de oportunidad es indudablemente menor que el del jornal actual en la región. Si los cálculos se basan en el supuesto de que a la mano de obra familiar sólo se le paga la mitad del jornal de la región¹⁴, el beneficio promedio de la utilización del Patorán se reduce a 52 Lempiras/ha. Aún el trabajar con el supuesto extremo de que el costo de oportunidad de esta mano de obra familiar es de cero, el beneficio promedio de la utilización del Patorán sería 37 Lempiras/ha. Es evidente que aún bajo supuestos muy extremos acerca del costo de oportunidad de la mano de obra, el Patorán se puede recomendar a nivel de finca. Sin embargo, sería muy importante conocer la razón por la cual ejerció efectos negativos sobre los rendimientos en VILLA AHUMADA.

¹⁴/Obsérvese que este ajuste reduce todos los costos de mano de obra en la columna 6 de cada uno de los Cuadros 28, 29, 30, 31, 32 y 33 a 15 Lempiras/ha.

Cuadro 28. Tratamientos de Herbicidas en Jacaleapa.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Trat. No.	Descripción	Rendimiento	Aumento Rendimiento	Valor Aumento Rendimiento ^{a/}	Reducción Costos Mano de obra ^{b/}	Aumento Ingreso Bruto	Costo de Herbicida	Aumento Ingreso Neto
		--- (kgs/ha)---	-----		(Lempiras/Ha)		-----	
1.	Control Manual	858	-	-	-	-	-	-
2.	Lorox 1 kg/ha	708	-150	-64.5	30.0	-34.5	20.2	-54.7
3.	Lorox 2 kgs/ha	834	- 24	-10.3	30.0	19.7	40.4	-20.7
4.	Maloran 2 kgs/ha	960	102	43.9	30.0	79.9	28.0	51.9
5.	Maloran 4 kgs/ha	1134	276	118.7	30.0	148.7	56.0	92.7
6.	Patoran 2 kgs/ha	1023	165	70.9	30.0	100.9	30.0	70.9
7.	Patoran 4 kgs/ha	1015	157	67.5	30.0	97.5	60.0	37.5
8.	Lorox 1 kg + Preforan 8 l/ha	1039	181	77.8	30.0	107.8	94.1	13.7
9.	Maloran 2 kgs + Preforan 8 l/ha	968	110	47.3	30.0	77.3	101.9	-24.6
10.	Patoran 2 kgs + Preforan 8 l/ha	1087	229	98.5	30.0	128.5	103.9	24.6
11.	Probe 1.5 kgs/ha	992	134	57.6	30.0	87.6	27.3	60.3
12.	Probe 3.0 kgs/ha	889	31	13.3	30.0	43.3	54.6	-11.3

^{a/} En los experimentos de herbicida la variedad fué "Porrillo Sintético" en Jacaleapa con un precio de L\$0.43/kg.

^{b/} Para control manual se utilizaron 12 hombres-día en dos limpieas, el precio pagado por cada hombre-día fué L\$3.0. Además, se hace la hipótesis que el precio promedio para mano de obra en la región es el mismo pagado a las personas que cultivan fríjol.

Cuadro 29. Tratamientos de Herbicidas en "Desvio Las Peñas".

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Trat. No.	Descripción	Rendi- miento	Aumento Rendi- miento	Valor Aumento Rendi- miento ^{a/}	Reducción Costos Mano de obra	Aumento Ingreso Bruto	Costo de Herbicida	Aumento Ingreso Neto
		--- (kgs/ha)---		----- (Lempiras/ha) -----				
1.	Contro Manual	637	-	-	-	-	-	-
2.	Lorox 1 kg/ha	637	0	0	30.0	30.0	20.2	9.8
3.	Lorox 2 kgs/ha	622	-15	- 8.4	30.0	21.6	40.4	-18.8
4.	Maloran 2 kgs/ha	685	48	26.9	30.0	56.9	28.0	28.9
5.	Maloran 4 kgs/ha	630	- 7	- 3.9	30.0	26.1	56.0	-29.9
6.	Patoran 2 kgs/ha	701	64	35.8	30.0	65.8	30.0	35.8
7.	Patoran 4 kgs/ha	614	-23	-12.9	30.0	17.1	60.0	-42.9
8.	Lorox 1 kg + Preforan 8 l/ha	582	-55	-30.8	30.0	-0.8	94.1	-94.9
9.	Maloran 2 kgs + Preforan 8 l/ha	669	32	17.9	30.0	47.9	101.9	-54.0
10.	Patoran 2 kgs + Preforan 8 l/ha	701	64	35.8	30.0	65.8	103.9	-38.1
11.	Probe 1.5 kgs/ha	701	64	35.8	30.0	65.8	27.3	38.5
12.	Probe 3.0 kgs/ha	637	0	0	30.0	30.0	54.6	-24.6

a/ Se utilizó la variedad "Zamorano" y para calcular el valor del aumento en rendimiento se usó L\$0.56 por kilogramo de frijol como precio del grano.

Cuadro 30. Tratamientos de Herbicidas en "Cooperativa Santa Rita".

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Trat. No.	Descripción	Rendi- miento	Aumento Rendi- miento	Valor Aumento Rendi- miento ^a / ---	Reducción Costos Mano de Obra	Aumento Ingreso Bruto	Costo de Herbicida	Aumento Ingreso Neto
		--- (kgs/ha)---		----- (Lempiras/ha) -----				
1.	Control Manual	480	-	-	-	-	-	-
2.	Lorox 1 kg/ha	559	79	44.2	30.0	74.2	20.2	54.0
3.	Lorox 2 kgs/ha	488	8	4.5	30.0	34.5	40.4	- 5.9
4.	Maloran 2 kgs/ha	535	55	30.8	30.0	60.8	28.0	32.8
5.	Maloran 4 kgs/ha	551	71	39.8	30.0	69.8	56.0	13.8
6.	Patoran 2 kgs/ha	716	236	132.2	30.0	162.2	30.0	132.2
7.	Patoran 4 kgs/ha	567	87	48.7	30.0	78.7	60.0	18.7
8.	Lorox 1 kg + Preforan 8 l/ha	583	103	57.7	30.0	87.7	94.1	- 6.4
9.	Maloran 2 kgs + Preforan 8 l/ha	536	56	31.4	30.0	61.4	101.9	-40.5
10.	Patoran 2 kgs + Preforan 8 l/ha	606	126	70.6	30.0	100.6	103.9	- 3.3
11.	Probe 1.5 kgs/ha	520	40	22.4	30.0	52.4	27.3	25.1
12.	Probe 3.0 kgs/ha	574	94	52.6	30.0	82.6	54.6	28.0

^a/ Se utilizó la variedad "Zamorano" y para calcular el valor del aumento en rendimiento se usó L\$0.56 por kilogramo de frijol como precio del grano.

Cuadro 31. Tratamientos de Herbicidas en "Cooperativa Ideas en Marcha".

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Trat. No.	Descripción	Rendi- miento	Aumento Rendi- miento	Valor Aumento Rendi- miento ^{a/}	Reducción Costos Mano de Obra	Aumento Ingreso Bruto	Costo de Herbicida	Aumento Ingreso Neto
		--- (kgs/ha)---		----- (Lempiras/ha) -----				
1.	Control Manual	645	-	-	-	-	-	-
2.	Lorox 1 kg/ha	659	24	13.4	30.0	43.4	20.2	23.2
3.	Lorox 2 kgs/ha	622	-23	-12.9	30.0	17.1	40.4	-23.3
4.	Maloran 2 kgs/ha	653	8	4.5	30.0	34.5	28.0	6.5
5.	Maloran 4 kgs/ha	590	-55	-30.8	30.0	-0.8	56.0	-56.8
6.	Patoran 2 kgs/ha	716	71	39.8	30.0	69.8	30.0	39.8
7.	Patoran 4 kgs/ha	614	-31	-17.4	30.0	12.6	60.0	-47.4
8.	Lorox 1 kg + Preforan 8 l/ha	740	95	53.2	30.0	83.2	94.1	-10.9
9.	Maloran 2 kgs + Preforan 8 l/ha	701	56	31.4	30.0	61.4	101.9	-40.5
10.	Patoran 2 kgs + Preforan 8 l/ha	716	71	39.8	30.0	69.8	103.9	-34.1
11.	Probe 1.5 kgs/ha	716	71	39.8	30.0	69.8	27.3	42.5
12.	Probe 3.0 kgs/ha	677	32	17.9	30.0	47.9	54.6	- 6.7

^{a/} Se utilizó la variedad "Zamorano" y para calcular el valor del aumento en rendimiento se usó L\$0.56 por kilogramo de frijol como precio del grano.

Cuadro 32. Tratamientos de Herbicidas en "Villa Ahumada".

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Trat. No.	Descripción	Rendi- miento	Aumento Rendi- miento	Valor Aumento Rendi- miento ^{a/}	Reducción Costos Mano de Obra	Aumento Ingreso Bruto	Costo de Herbicida	Aumento Ingreso Neto
		--- (kgs/ha)---		----- (Lempiras/ha) -----				
1.	Control Manual	694	-	-	-	-	-	-
2.	Lorox 1 kg/ha	693	- 1	- 0.6	30.0	29.4	20.2	9.2
3.	Lorox 2 kgs/ha	634	-60	-33.6	30.0	-3.6	40.4	-44.0
4.	Maloran 2 kgs/ha	678	-15	- 8.4	30.0	21.6	28.0	- 6.4
5.	Maloran 4 kgs/ha	654	-40	-22.4	30.0	7.6	56.0	-48.4
6.	Patoran 2 kgs/ha	654	-40	-22.4	30.0	7.6	30.0	-22.4
7.	Patoran 4 kgs/ha	666	-28	-15.7	30.0	14.3	60.0	-45.7
8.	Lorox 1 kg + Preforan 8 l/ha	732	38	21.3	30.0	51.3	94.1	-42.8
9.	Maloran 2 kgs + Preforan 8 l/ha	641	-53	-29.7	30.0	0.3	101.9	-101.6
10.	Patoran 2 kgs + Preforan 8 l/ha	776	82	45.9	30.0	75.9	103.9	-28.0
11.	Probe 1.5 kgs/ha	705	11	6.2	30.0	36.2	27.3	8.0
12.	Probe 3.0 kgs/ha	760	66	37.0	30.0	67.0	54.6	12.4

^{a/} Se utilizó la variedad "Zamorano" y para calcular el valor del aumento en rendimiento se usó L\$0.56 por kilogramo de frijol como precio del grano.

Cuadro 33. Tratamientos de Herbicidas en "El Barro".

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Trat. No.	Descripción	Rendi- miento	Aumento Rendi- miento	Valor Aumento Rendi- miento ^{a/}	Reducción Costos Mano de Obra	Aumento Ingreso Bruto	Costo de Herbicida	Aumento Ingreso Neto
		--- (kgs/ha)---			----- (Lempiras/ha) -----			
1.	Control Manual	772	-	-	-	-	-	-
2.	Lorox 1 kg/ha	960	188	105.3	30.0	135.3	20.2	115.1
3.	Lorox 2 kgs/ha	976	204	114.2	30.0	144.2	40.4	103.8
4.	Maloran 2 kgs/ha	1016	244	136.6	30.0	166.6	28.0	138.6
5.	Maloran 4 kgs/ha	968	196	109.8	30.0	139.8	56.0	83.8
6.	Patoran 2 kgs/ha	1031	259	145.0	30.0	175.0	30.0	145.0
7.	Patoran 4 kgs/ha	1008	236	132.2	30.0	162.2	60.0	102.2
8.	Lorox 1 kg + Preforan 8 l/ha	961	189	105.8	30.0	135.8	94.1	41.7
9.	Maloran 2 kgs + Preforan 8 l/ha	968	196	109.8	30.0	139.8	101.9	37.9
10.	Patoran 2 kgs + Preforan 8 l/ha	960	188	105.3	30.0	135.3	103.9	31.4
11.	Probe 1.5 kgs/ha	866	94	52.6	30.0	82.6	27.3	55.3
12.	Probe 3.0 Kgs/ha	882	110	61.6	30.0	91.6	54.6	37.0

^{a/} Se utilizó la variedad "Zamorano" y para calcular el valor del aumento en rendimiento se usó L\$0.56 por kilogramo de frijol como precio del grano.

E. Experimentos de Eliminación de un Factor

En la serie final de cinco experimentos se eliminaron factores (uno a la vez) de un paquete tecnológico completo, en un intento por identificar las limitaciones más importantes del aumento de la producción en las varias localidades durante la Postrera de 1976.

El paquete tecnológico completo en los experimentos fué:

1. Una variedad roja mejorada (Zamorano)
2. Preparación mecánica del suelo
3. Densidad de 220.000 plantas/ha.
4. Fecha de siembra entre Octubre 9-30, dependiendo de la localidad.
5. 136 kg/ha. de un fertilizante 18-46-0
6. Furacán aplicado al suelo a razón de 0,7 kg/ha. Dos aplicaciones foliares de Azodrín y una aplicación de Lannate.
7. Lorox (Afolon) a razón de 1,5 kg/ha. para controlar malezas.

Los resultados fueron desconcertantes en todas las localidades excepto en Jacaleapa. Frecuentemente los rendimientos de los testigos con las prácticas de los agricultores¹⁵ fueron mayores que los

15/Estas prácticas incluyeron:

- a) Preparación del suelo (arada, rastrillada y surcada) con bueyes.
- b) La variedad local es una mezcla de Zamorano y Desarrural.
- c) Cero fertilizante.
- d) Desyerba manual con dos cultivadas.
- e) Dos aplicaciones de insecticida foliar (Azodrín).

rendimientos del paquete total o del paquete total sin uno de sus componentes.

Dos hipótesis básicas para explicar estos menores rendimientos son:

- a. Con base en observaciones de campo parece que el Lorox tuvo un efecto tóxico en muchos de los tratamientos.
- b. La variedad mejorada, Zamorano, dió incluso menores rendimientos en comparación con la variedad local. La variedad local es Desarrural, una variedad precoz mejorada en la región. Esta característica de la precocidad es especialmente útil en años con una distribución de la precipitación durante la Postrera como la que se presentó durante 1976.

En JACALEAPA el paquete más rentable no incluyó la aplicación de insecticidas. Este resultado es consistente con el alto costo de la protección contra Empoasca en una estación como en Postrera en 1976 cuando la presión de esta plaga fué baja. El paquete total en el que sólo se utilizó la variedad local dió mejores resultados que el paquete completo. Como se explicó anteriormente, las características de la precocidad (hábito de crecimiento Tipo A) de la variedad Desarrural es útil en Postrera, especialmente al sembrar tardíamente o en años con precipitación inadecuada. Tal vez la selección futura de variedades para la Postrera se debe hacer entre mejores variedades del Tipo A. También puede ser necesario obtener una variedad con mayor potencial de rendimiento que la variedad

Zamorano, para lograr un efecto positivo del paquete completo. El componente básico de la mayoría de los nuevos sistemas tecnológicos es la variedad mejorada y, en este caso, la variedad Zamorano no fué un mejoramiento significativo sobre las variedades locales, al menos en la Postrera de 1976.

En JACALEAPA, EL PESCADERO, y EL BARRO el paquete sin insecticida dió el máximo y un aumento positivo de ingreso neto. En los otros dos sitios fué el mejor paquete pero con resultados de reducción de ingreso neto.

Cuadro 34. Pruebas de los componentes de la nueva tecnología en JACALEAPA

Trat. No.		Rendimiento (kg/ha)	Aumento Costo	Aumento Ingreso Bruto	Aumento Ingreso Neto
1	Práctica del Agricultor	654			
2	TPC	1086	86.7	237.6	150.9
3	TPC-N	953	69.6	164.4	94.8
4	TPC-P ₂ O ₅	760	47.8	58.3	10.5
5	TPC-Fertilizante	736	30.8	45.1	14.3
6	TPC-Variedad Mejorada	1181	77.4	289.8	212.4
7	TPC-Densidad Recomendada	1059	68.5	222.7	154.2
8	TPC-Herbicida	1051	40.3	218.3	178.0
9	TPC-Insecticida	1126	16.4	259.6	243.2

Cuadro 35. Pruebas de los componentes de la nueva tecnología en EL PESCADERO

Trat. No.		Rendimiento (kg/ha)	Aumento Costo	Aumento Ingreso Bruto	Aumento Ingreso Neto
1	Práctica del Agricultor	563			
2	TPC	535	86.7	-15.4	-102.1
3	TPC-N	563	69.6	0	-69.6
4	TPC-P ₂ O ₅	512	47.8	-28.0	-75.8
5	TPC-Fertilizante	555	30.8	-4.4	-35.2
6	TPC-Variedad Mejorada	723	77.4	88.0	10.6
7	TPC-Densidad Recomendada	642	68.5	43.5	-25.0
8	TPC-Herbicida	445	40.3	-64.9	-105.2
9	TPC-Insecticida	681	16.4	64.9	48.5

Cuadro 36. Pruebas de los componentes de la nueva tecnología en VILLA AHUMADA

Trat. No.		Rendimiento (kg/ha)	Aumento Costo	Aumento Ingreso Bruto	Aumento Ingreso Neto
1	Práctica del Agricultor	1091			
2	TPC	862	86.7	-125.9	-212.6
3	TPC-N	767	69.6	-178.2	-247.8
4	TPC-P ₂ O ₅	803	47.8	-158.4	-206.2
5	TPC-Fertilizante	826	30.8	-145.7	-176.5
6	TPC-Variedad Mejorada	622	77.4	-257.9	-335.3
7	TPC-Densidad Recomendada	626	68.5	-225.7	-294.2
8	TPC-Herbicida	795	40.3	-126.8	-167.1
9	TPC-Insecticida	1118	16.4	14.9	-1.5

Cuadro 37. Pruebas de los componentes de la nueva tecnología en COOP. SANTA RITA

Trat. No.		Rendimiento (kg/ha)	Aumento Costo	Aumento Ingreso Bruto	Aumento Ingreso Neto
1	Práctica del Agricultor	594			
2	TPC	433	86.7	-88.6	-175.3
3	TPC-N	504	69.6	-49.5	-119.1
4	TPC-P ₂ O ₅	531	47.8	-34.7	-82.5
5	TPC-Fertilizante	535	30.8	-32.5	-63.3
6	TPC-Variedad Mejorada	515	77.4	-43.5	-120.9
7	TPC-Densidad Recomendada	512	68.5	-45.1	-113.6
8	TPC-Herbicida	325	40.3	-148.0	-188.3
9	TPC-Insecticida	524	16.4	-38.5	-54.9

Cuadro 38. Pruebas de los componentes de la nueva tecnología en EL BARRO

Trat. No.		Rendimiento (kg/ha)	Aumento Costo	Aumento Ingreso Bruto	Aumento Ingreso Neto
1	Práctica del Agricultor	838			
2	TPC	987	86.7	81.9	-4.8
3	TPC-N	960	69.6	67.1	-2.5
4	TPC-P ₂ O ₅	952	47.8	62.7	14.9
5	TPC-Fertilizante	1047	30.8	114.9	84.1
6	TPC-Variedad Mejorada	1074	77.4	129.8	52.4
7	TPC-Densidad Recomendada	984	68.5	80.3	11.8
8	TPC-Herbicida	1043	40.3	112.7	72.4
9	TPC-Insecticida	1134	16.4	162.8	146.4

Cuadro 39. Pruebas de los componentes de la nueva tecnología. RESUMEN

Trat. No.		Rendimiento (kg/ha)	Aumento Costo	Aumento Ingreso Bruto	Aumento Ingreso Neto
1	Práctica del Agricultor	748			
2	TPC	780.6	86.7	17.9	-68.8
3	TPC-N	749.4	69.6	0.8	-68.8
4	TPC-P ₂ O ₅	711.6	47.8	-20.0	-67.8
5	TPC-Fertilizante	739.8	30.8	-4.5	-35.3
6	TPC-Variedad Mejorada	823.0	77.4	41.2	-36.2
7	TPC-Densidad Recomendada	764.6	68.5	9.1	-59.4
8	TPC-Herbicida	731.8	40.3	-8.9	-49.2
9	TPC-Insecticida	916.6	16.4	92.7	76.3

Conclusiones

La parte más importante de una nueva tecnología es generalmente la variedad nueva. Entonces es muy importante identificar las características deseadas de la nueva variedad. Debe ser negra o roja? Debe ser precoz o tardía? Debe ser de hábito "a", "b", o "c"? Cuáles son las resistencias más importantes que debe tener ésta variedad? Parece a los autores que debe buscarse una variedad roja precoz (hábito "a") con el máximo de las resistencias a las enfermedades encontradas en Honduras. Para la zona más baja y caliente sería necesario las resistencias a Roya y Bacteriosis. Para la zona más alta y fría, resistencia a Antracnosis.

En éste semestre de Postrera de 1976, el uso del abono resultó en una pérdida de ingreso en casi todas las localidades. Hubo en general una respuesta negativa y significativa a nitrógeno. Es probable que el agricultor tiene que usar un poco de abono para aumentar los rendimientos. También es necesario para un empresario tomar más riesgo para ganar más dinero. Desde que algunos agricultores puedan tomar más riesgo que otros, en el largo plazo PROMYF debe pensar en una serie de paquetes con varias dosis de abono.

El insecticida también aumentó mucho los costos en la Postrera de 1976. En la literatura sobre el frijol, parece que los insectos son uno de los problemas más serios en América Central¹⁶.

¹⁶/A.v. Schoonhoven, "Insects Associated with beans in Latin America," paper presented at the International Symposium on Pests of Grain Legumes, IITA, Ibadan, Nigeria, Nov. 8-13, 1976, 56 pages.

El control de Empoasca y Apion parece ser muy importante para evitar una reducción drástica de los rendimientos¹⁷. También tiene muchos otros insectos atacando el frijol en América Central. Parece que vale la pena trabajar más en esta área de experimentos sobre el control preventivo y curativo de los insectos.

Finalmente, parece que se puede recomendar 2 kg/ha. de Patorán para los agricultores según pruebas del Programa de PROMYF. Es claro que esta recomendación se basó sólo en los resultados de un semestre¹⁸. El último experimento con factores muestra otra vez que tiene que encontrar primero la variedad mejorada.

17/Ibid, pp.18-32.

18/En años que no haya suficiente lluvia parece que el herbicida tiene más efecto. En este tipo de año, el uso apropiado de los herbicidas facilita al frijol para aprovechar mejor el agua disponible sin la concurrencia de la malezas.