

FACTORES LIMITANTES EN EL CULTIVO DEL FRIJOL
EN CENTROAMERICA

Antonio Pinchinat

Según el informe del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, publicado en diciembre de 1964, solamente seis de las 20 repúblicas latinoamericanas alimentan adecuadamente sus poblaciones (13). Este grupo comprende: Argentina, Uruguay, Brasil, México, Chile y Costa Rica. Las otras naciones de América Central, el Caribe y Sur América, añade el informe, necesitan mejorar su dieta y cabe duda que puedan hacerlo para 1970, si se mantiene el ritmo actual de producción agrícola.

En los países centroamericanos, por lo menos, los alimentos proteicos de origen animal son generalmente caros o escasos. La ganadería está insuficientemente desarrollada o limitada por condiciones naturales adversas, la pesquería atrazada por falta de organización o de facilidades modernas. Por consiguiente, los alimentos proteicos de origen vegetal, por la gran cantidad consumida, siguen desempeñando un papel importante en la dieta nacional de estos países. En primer lugar viene el frijol. Echeverría (8) recomendó aumentar el rendimiento de esta leguminosa ya que es una de las fuentes de proteína más ricas y la más importante en la alimentación del campesino costarricense. Aguirre (1), basándose en estudios del INCAP, informó que el frijol constituyó el 7.36% del consumo total de alimentos y suplió el 19.30% de todas las proteínas en la dieta nacional de Guatemala.

A pesar de la importancia de este cultivo en Centroamérica, los rendimientos obtenidos son sumamente bajos y generalmente no compensan el trabajo invertido. En el cuadro N° 1, aparecen los rendimientos comparativos de cuatro países americanos durante el año agrícola 1962. Se puede ver que el rendimiento en Costa Rica, por ejemplo, fue menos del 25% de lo que se obtuvo en Michigan.

Este panorama tan alarmante se ha mantenido, pese a los trabajos emprendidos desde hace mucho tiempo en casi todos los países latinoamericanos. Varios estudios han tratado de analizar sus causas, por lo menos las más sobresalientes: Según Cárdenas (5), el bajo rendimiento del frijol en el trópico se debe principalmente a variedades criollas, suelos de baja fertilidad, malas hierbas, plagas y enfermedades. A estos factores se añaden otros que por su frecuencia en la agricultura centroamericana merecen alguna consideración. La importancia relativa de cada uno puede cambiar de zona a zona. El orden de presentación seguido aquí se basó, sobre todo, en la conveniencia de la discusión.

Demanda y Pronósticos de Precios.

Una demanda amplia, asociada con precios relativamente altos, contribuye más que cualquier otro factor individual a estimular el interés del agricultor

CUADRO N° 1

RENDIMIENTOS COMPARATIVOS DEL FRIJOL EN 4 PAISES AMERICANOS EN 1962

País	Extensión Cosechada (ha)	Producción (kg)	Rendimiento (kg/ha)
Michigan, EE. UU. ^a	234,321	341,422,480	1,457
Brasil ^b	2,716,257	1,550,379,207	570
El Salvador ^c	21,490	10,333,620	480
Costa Rica ^d	44,406	14,840,460	334

Fuentes:

- a/ MICHIGAN AGRICULTURAL STATISTICS, p. 11. July 1963.
b/ ADAMS, W. M. Michigan State University, Comunicación personal. 1964.
c/ ANUARIO DE PRONOSTICOS DE COSECHAS,

- Año Agrícola 1961-1962 y retrospectivo de 10 años. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Economía Agrícola, Sección de previsión de cosechas. San Salvador, El Salvador, C. A.
d/ CASTRO, S. H. Depto. Planeamiento y Coordinación. Dirección General de Estadística, Censos. Costa Rica. 1963.

por la producción de una cosecha determinada. Para el éxito del cultivo de frijol, se debe analizar de antemano el aspecto económico del mercado y de los gastos de producción. Desgraciadamente, la tradición ha sido la base de muchas operaciones agrícolas en América Central.

Si la demanda para el frijol se hace mayor cada día, los precios no obedecen forzosamente a la misma tendencia. Según la zona, otros cultivos podrían resultar más económicos. Así en Paraiso, Cartago, Costa Rica, la caña y el tomate han adquirido una importancia creciente en los últimos años a costa del frijol.

Al elegir la variedad que se va a sembrar, se debe tomar en cuenta la preferencia de los consumidores con respecto al color y tamaño del grano, así como la fluctuación de los precios. Por ejemplo, en Nicaragua se prefiere el frijol rojo, mediado y brillante, mientras que en Guatemala se consume más el tipo negro, grande y opaco. En 1964, las variedades rojas costaron C.0.10 (colones=0.15 U. S. dólares) más que las negras en la Meseta Central de Costa Rica, una diferencia estadísticamente significativa. Los datos figuran en el cuadro N° 2.

CUADRO N° 2

PRECIOS EN COLONES, DEL FRIJOL EN LA MESETA CENTRAL DE COSTA RICA EN 1964*

Mes	Tipo	
	Rojo	Negro
enero	0.75	0.70
febrero	0.75	0.70
marzo	0.75	0.70
abril	0.75	0.70
mayo	0.75	0.70
junio	0.85	0.70
julio	0.95	0.75
agosto	0.95	0.80
septiembre	0.95	0.80
octubre	1.00	0.85
noviembre	1.00	0.95
diciembre	0.85	0.85
Promedio	0.85	0.76
Diferencia t.05		0.10 2.56*

a/ Fuente: INDICE DE PRECIOS AL POR MENOR. Dirección General de Estadística y Censos. Nos. 139-150, Costa Rica, 1964.

* VALOR SIGNIFICATIVO AL 5%.

Condiciones de clima y suelos:

La cantidad y la distribución de las lluvias, o la disponibilidad de riego, determinan, en gran parte,

las zonas frijoleras y el número de cosechas por año. La falta de agua durante las primeras semanas de la plantación retarda el desarrollo vegetativo. Si la sequía ocurre o se prolonga durante la época de floración, se aumentan las pérdidas de polen y el número de vainas vanas o mal llenadas. Asimismo, cosechar durante una temporada lluviosa hace subir las pérdidas y baja la calidad del producto.

Andersen (2) informó que las temperaturas entre 18 y 24°C son las más favorables para el cultivo del frijol común. Añadió, que los vientos secos y calientes ocasionan la caída de las flores, la disminución de los rendimientos y una madurez desigual.

Es posible obtener buenas cosechas de frijol en varios tipos de suelos, pero los francos, arenosos, limosos o arcillosos, bien drenados y ricos en materia orgánica proporcionan mejores resultados. De acuerdo con Cárdenas y Serrano (6), se puede lograr rendimientos satisfactorios en los suelos sueltos, siempre que estén fertilizados correctamente. Los terrenos arcillosos, muy pesados y mal drenados no convienen para el cultivo del frijol. Esta planta no tolera agua estancada, aún por unas pocas horas.

La disponibilidad de los nutrimentos en el suelo está relacionada con su pH. Awan(3) demostró en suelos de Honduras que al elevar el pH de 5.5 a 6.5 por encalamiento, se liberó el Fósforo que se encontraba en forma orgánica. También, se aumentó la eficiencia del uso del P aplicado al frijol. Con un pH de 6.5 o más puede presentarse una deficiencia de Zinc y Manganeso.

El descuido del agricultor en cuanto a las condiciones ecológicas, en general, y al ambiente inmediato de la planta, en particular, ha contribuido mucho al fracaso de las plantaciones de frijol en Centroamérica.

Incidencia de enfermedades y plagas:

Las enfermedades y las plagas ocasionan pérdidas cuantiosas tanto en la cantidad como en la calidad de la cosecha. En los trópicos, la combinación de temperatura y humedad muy altas ofrece condiciones ideales para el desarrollo de los enemigos del frijol.

Entre las enfermedades más comunes figuran los virus, la roya, y la "espumilla" (*Sclerotinia sclerotium*) (6). El tizón común, las pudriciones radiculares y la antracnosis frecuentemente causan fuertes mermas en los rendimientos. Schieber (11), informó que la antracnosis prevaleció en Guatemala. Se considera una excelente práctica sembrar en épocas poco propicias para el establecimiento y la multiplicación de los patógenos. Así la producción de semillas certificadas, libres de tizón y antracnosis, para el oriente húmedo de los Estados Unidos, se hace bajo riego, en el oeste seco. Sin embargo, la medida preventiva ideal es el uso de variedades resistentes a las principales enfermedades del frijol.

Las condiciones ambientales influyen de muchos modos en la prevalencia de ciertos insectos. En la zona del Pacífico, caliente y soleada de Cañas, Cos-

ta Rica, Bonnefil (4) observó que las chicharritas fueron más activas y numerosas que en la zona Atlántica fresca, lluviosa y nublada de Turrialba. Cuando la infestación se manifiesta en las plantas jóvenes, las flores, o las vainas tiernas, los daños se intensifican. Así, las chicharritas, las diabrotícas, y el picudo del ejote infligen serias bajas en los rendimientos.

El control químico de los insectos en Centroamérica ha sido totalmente omitido o generalmente ineficaz. Para limitar las pérdidas en la cosecha, los insecticidas se deben aplicar a tiempo y correctamente. Mantener el campo limpio de malezas tiende también a desalentar la multiplicación de los insectos. Crispín (7), informó que en estudios recientes en México, se observó una diferencia notable entre varios tipos de frijol en cuanto a su resistencia a la chicharrita, conchuela y picudo del ejote.

Los nemátodos atacan las raíces, perturban las funciones fisiológicas normales de la planta y bajan los rendimientos. De 327 líneas de frijol cosechadas en Tilarán, Costa Rica, 103 fueron sensiblemente dañadas por esta plaga. Por eso, se justificaría la necesidad de fumigar los suelos o aplicar nematocidas si no se dispone de variedades resistentes.

Calidad de la semilla:

La calidad de la semilla rige el potencial de rendimiento de una variedad. La buena semilla es físicamente sana, fisiológicamente viable, genéticamente adaptada a las condiciones locales. La presencia de granos quebrados, mutilados internamente o impermeables al agua (hard seed), constituye una causa muy común de baja germinación. Muchos patógenos, como tizón y antracnosis, que se transmiten por la semilla, se establecen muy temprano en la plantación.

La mala calidad de la semilla de frijol que generalmente se siembra en Centroamérica es básicamente responsable de los bajos rendimientos de este cultivo. Las variedades comerciales no llevan ninguna garantía de origen, pureza y alto porcentaje de germinación. En contraste, las especificaciones resumidas en el cuadro 3, establecen las normas mínimas de calidad para la certificación del frijol en Michigan, EE.UU.; además se indican el nombre de las variedades y las fechas de cosecha y de prueba de germinación. Al pasar 9 meses la prueba de germinación pierde su validez. Para prevenir la pudrición radicular (damping-off) y controlar ciertos insectos del suelo se trata la semilla poco antes de la siembra con un fungicida mezclado con un insecticida.

El grado de adaptabilidad varía con el genotipo de la planta. La comparación de los rendimientos de 155 variedades, probadas en 3 épocas o más, en 1, 2 o 3 localidades de Costa Rica, indicó una superioridad neta del tipo "bayo" sobre los tipos "pinto", "negro" y "rojo". Entre éstos no se encontró diferencia estadísticamente significativa. Un resumen de los resultados aparecen en el cuadro N° 4.

CUADRO N° 3.

ESPECIFICACIONES PARA LA CERTIFICACION DEL FRIJOL SECO EN MICHIGAN^a

Factor	Máximo permitido	Campo semilla
Plantas con tizón (max)	2.00%	
Plantas con antracnosis (max)	0.05%	
Otras variedades (max)	1 planta/75m ²	1 semilla/libra
Otros cultivos (max)	ninguno	1 semilla/5 lb
Semilla pura (min)		99.0%
Materia inerte (max)		1.0%
Materia extranjera (max)		0.5%
Granos dañados (max)		0.3%
Defectos totales (max)		1.5%
Germinación (min)		90.0%
Semillas de maleza		Ninguna

a/ Adaptado de: MICHIGAN CERTIFICATION STANDARDS FOR FIELD SEEDS. Michigan State University, 1957-58.

CUADRO N° 4.

RENDIMIENTOS DE 4 TIPOS DE FRIJOL EN COSTA RICA

Tipo	N° de variedades probadas	Promedio kg/ha
Bayo	38	1481 a*
Pinto	17	1380 b
Negro	75	1362 b
Rojo	25	1346 b
Total	155	
C.V	15%	

* Diferencia significativa entre los grupos "a" y "b", al 5%.

Prácticas culturales:

Aparte de sus ventajas económicas en la diversificación de cultivos, la rotación permite el mantenimiento de la fertilidad del suelo y el control de ciertos patógenos y plagas. Andersen (2) recomendó un intervalo mínimo de tres años entre siembras de frijol en el mismo campo en la región oriental de los EE.UU. Añadió que el frijol, debería seguir en la rotación a un abono verde leguminoso, previamente enterrado. Esto enriquece el suelo en Nitrógeno y aumenta su contenido de materia orgánica.

e) la intensificación de la educación agrícola y de asistencia técnica al agricultor.

La agricultura moderna es a la vez un arte y una ciencia. Como arte, requiere imaginación y habilidad. Como ciencia, se basa en principios sólidos, liberándose de los prejuicios y del empirismo.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUIRRE, J. A. Posibilidades y necesidades de un estudio económico sobre el cultivo de frijol en Guatemala. Borrador mecanografiado no publicado. Sección de Economía, IICA, Turrialba, Costa Rica, 1964.
2. ANDERSEN, A. L. Dry bean production in the Eastern States. USDA. Farmer's bull. 2083.1955.
3. AWAN, A. B. Efecto de cal en la disponibilidad de fósforo en los suelos de El Zamorano. Ceiba 10 (2) :62-67, 1964.
4. BONNEFIL, L. Comunicación personal. Sección de Fitotecnia IICA, Turrialba, Costa Rica. 1965.
5. CARDENAS, R. F. Causas de bajo rendimiento del frijol en el trópico. Agr. Tecn. Mex. N° 4. Invierno 1956-57.
6. _____ y J. L. SERRANO P. Cómo cosechar más frijol en el trópico. Circ. 7. Secretaría Agricultura Ganadería, Méx. 1963.
7. CRISPIN, M. A. Avances logrados en las investigaciones sobre el cultivo del frijol en México. En: Mejoramiento del frijol, 2ª Reunión Centroamericana. El Salvador 12-15 de Marzo de 1963.
8. ECHEVERRIA, A. G. Investigaciones sobre fertilización de frijoles (*Phaseolus vulgaris* L.) en la Estación Experimental Agrícola de San Fernando. Tesis de Ing. Agr. Univ. de Costa Rica, 1960.
9. HERNANDEZ, B. F. Estudio del efecto fitotóxico de algunos fertilizantes sobre la germinación de semillas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Tesis de Ing. Agr. Univ. de Costa Rica, 1961.
10. REPUBLICA DE GUATEMALA. Dirección General de Estadística. Frijol. Guatemala, Enero 1952. p. 7. Citado por Aguirre, J. A. Op. Cit, p 17.
11. SCHIEBER, E. Principales enfermedades del frijol en Guatemala. En: Mejoramiento del frijol. 2ª Reunión Centroamericana. El Salvador 12-15 de Marzo de 1963.
12. SNYDER, W. C. Introductory remarks on research on bean diseases 6th Ann. Dry Bean Conference. Calif. 1963.
13. THE WORLD FOOD BUDGET 1970. Compendio en: The Miami Herald, Miami, Fla. Dec. 1964.

INFORME DE ESTUDIOS AGROECONOMICOS PRELIMINARES DE FRIJOL EN CENTROAMERICA Y PANAMA

Juan Antonio Aguirre y José Antonio Salas

2362

Nutricional y económicamente, el frijol juega un papel preponderante en Centroamérica y Panamá y dada la alarmante disminución en su producción, se ha hecho necesario un programa de desarrollo y promoción del cultivo.

A la vez que la producción ha disminuido en los últimos años en forma alarmante, en Centroamérica y Panamá la población ha venido creciendo con un ritmo anual aproximado del 3.29%.

Con base en las más recientes estadísticas de producción, en la cosecha 1962-63 el área produjo aproximadamente 131,900 toneladas métricas, repartidas en la siguiente forma: Guatemala, 20,500; El Salvador, 10,500; Honduras, 44,137; Nicaragua, 32,000; Costa Rica, 20,000 y Panamá, 5,285. En Guatemala y El Salvador, la producción ha disminuido en los últimos años a un ritmo anual aproximado de 1,641 y 225 toneladas métricas, respectivamente. Sólo Honduras parece haber dispuesto de un excedente exportable, en los últimos años

La producción se concentra en determinados departamentos o provincias del área. En Guatemala, los departamentos de Jutiapa, Jalapa, Santa Rosa y Chiquimula produjeron el 54.5% de la producción nacional en la cosecha 1961-62. En El Salvador los departamentos de Santa Ana y La Libertad produjeron el

41% de la cosecha nacional en 1961. En Honduras, los departamentos de Yoro, Olancho, Francisco Morazán, El Paraíso y Comayagua produjeron en 1952 el 51.1% de la producción nacional. En Nicaragua los departamentos de Boaco, Chontales y Matagalpa, produjeron el 39.2% de la producción nacional en la cosecha de 1962-63. En Costa Rica, las provincias de Alajuela y Guanacaste produjeron en 1963-64 el 65.2% de la cosecha nacional. En Panamá, las provincias de Chiriquí y Veraguas produjeron en 1963 el 66.6% de la producción nacional. El conjunto de estos 19 departamentos o provincias produce el 52% de la cosecha de frijoles del área.

Con el fin de establecer más firmemente la importancia de estos 19 departamentos o provincias se evaluó su ecología y el uso potencial de su tierra, basado en los recursos físicos. Ecológicamente existen dos zonas de vida apropiadas para el cultivo del frijol, según la recomendación de Holdridge en su estudio de Honduras (3). Estas son, el bosque seco tropical y el bosque seco subtropical. De estas dos zonas de vida existen en el Istmo Centroamericano un total de 11.5 millones de hectáreas (1). La extensión disponible para el cultivo del frijol no es, desde luego, 11.5 millones de hectáreas, ya que factores como clima, topografía, suelos e ingresos producidos por otros