

Producción de semilla de Fréjol Voluble o Trepador

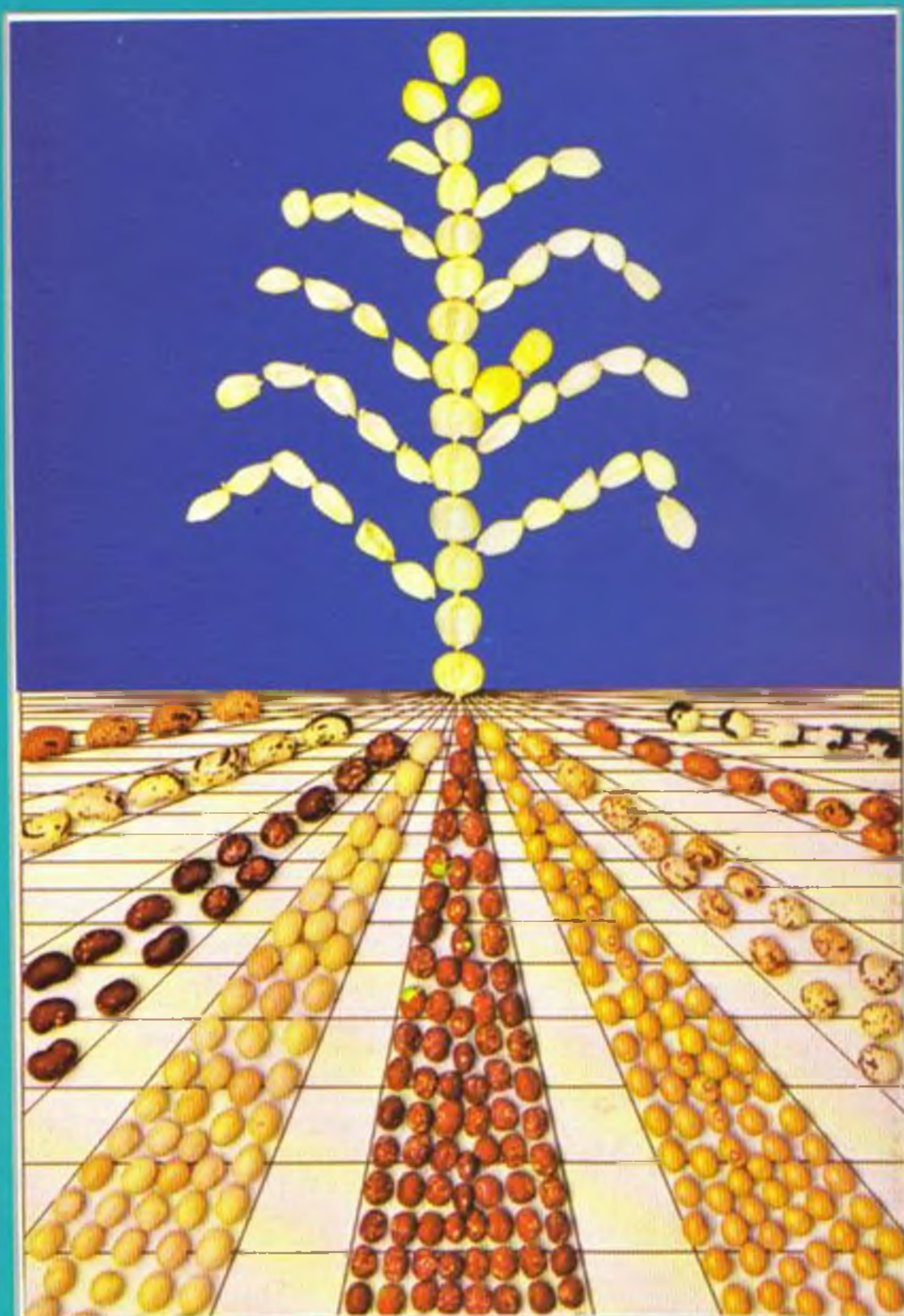


Foto-Portada y Figuras:

Ing. Eduardo Peralta I.

Fotos interiores:

Ing. Eduardo Peralta I.

Dr. Rogelio Lépiz I.

Ing. José Vásquez G.

*Eduardo Peralta I. **
*José Vásquez G. ***
*Rogelio Lépiz I. ****
*José Pinzón Z. *****

**PRODUCCION DE SEMILLA DE
FREJOL
VOLUBLE O TREPADOR**

Sistemas Alternativos para el Pequeño Agricultor

-
- * *Ing. Agr. M.C. Líder del Programa de Leguminosas EESC- INIAP.*
** *Ing. Agr. Investigador Programa de Leguminosas EESC- INIAP.*
*** *Ph. D. Coordinador del Proyecto de Fréjol PROFRIZA- CIAT.*
**** *Agrónomo. Técnico del Programa de Leguminosas EESC- INIAP.*

C O N T E N I D O

	Pág
1. INTRODUCCION	3
2. EL FREJOL VOLUBLE EN ECUADOR	3
2.1 Estadísticas de producción	3
2.2 Ubicación de las áreas de producción	6
2.3 Sistemas de cultivo	7
2.4 Tecnología disponible	8
Variedades	8
Fertilización	9
Densidades de siembra	9
Control químico de malezas	10
3. PRODUCCION ACTUAL DE SEMILLA	10
3.1 Tipos de semilla	10
Semilla certificada	10
Semilla común	11
Producción artesanal de semilla	11
3.2 Problemas en la producción de semilla de fréjol voluble	12
4. SISTEMAS ALTERNATIVOS PARA LA PRODUCCION DE SEMILLA DE BUENA CALIDAD DE FREJOL VOLUBLE	12
4.1 Semilla de buena calidad	12
4.2 Ventajas de usar semilla de buena calidad	13
4.3 Sistemas alternativos	13
4.4 Espaldera	13
4.4.1 Materiales requeridos	13
4.4.2 Semilla	15
4.4.3 Montaje de la espaldera	15
4.4.4 Guiado	17
4.4.5 Varas de soporte	18
4.5 Sistema en tutorado	18
4.5.1 Materiales requeridos	18
4.5.2 Semilla	19
4.5.3 Montaje del tutorado	19
4.5.4 Guiado	19

4.6	Manejo agronómico de los sistemas	21
4.6.1	Preparación del suelo y fertilización	21
4.6.2	Siembra	21
4.6.3	Deshierba y raleo	21
4.6.4	Aporque	21
4.6.5	Prevención fitosanitaria	21
4.6.6	Eliminación de plantas	23
4.7	Cosecha y trilla	23
4.8	Beneficio	24
4.9	Almacenamiento	24
5.	COSTOS DE PRODUCCION	25
5.1	Costos por hectárea	25
5.2	Costos para 150 m ² (1993)	25
6.	VENTAJAS DE LOS NUEVOS SISTEMAS	27
7.	PRODUCCION POTENCIAL DE GRANO EN ESPALDERA O TUTORADO	27
8.	BIBLIOGRAFIA	29
9.	GLOSARIO DE TERMINOS	30
10.	COLABORADORES Y PARTICIPANTES	32

PRESENTACION

El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias "INIAP", tiene como objetivo investigar, desarrollar y aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos que contribuyan a lograr una racional explotación, utilización y preservación de los recursos naturales del sector agropecuario. A la vez contribuir al incremento sostenido de la producción y productividad agropecuaria y al mejoramiento cualitativo de los productos agropecuarios, mediante la generación, validación y transferencia de tecnología.

En este contexto, el Programa de Leguminosas de grano comestible de la Estación Experimental Santa Catalina presenta esta nueva publicación, conteniendo valiosa información y recomendaciones que permitan mejorar la producción y productividad del fréjol voluble.

Este aporte es de trascendental importancia, ya que trata de resolver problemas relacionados con los bajos rendimientos de este cultivo y un adecuado abastecimiento de semilla, puesto que enfoca de manera directa cómo resolver la falta de SEMILLAS DE BUENA CALIDAD con la acción directa de los mismos productores.

Agradecemos el aporte brindado por los agricultores participantes en la investigación, por los técnicos de las Unidades de Validación y Transferencia de Tecnología de Imbabura y Bolívar, al INIA de la Universidad Nacional de Loja, así como también al Proyecto de Frijol del CIAT para la Zona Andina (PROFRIZA) que opera con fondos del gobierno Suizo (COTESU) y al PROTECA, por el aporte financiero.

**Ing. Agr. M. Sc. Vicente Novoa H.
DIRECTOR ESTACION SANTA CATALINA (E)**

1. INTRODUCCION

De las leguminosas de grano comestible, que se cultivan en la Sierra ecuatoriana, el fréjol constituye la especie más importante, tanto por la superficie cosechada (54.465 ha/año), así como por su amplia distribución geográfica. Se estima que alrededor del 54^o/o (29.158 ha/año) de esta superficie, se siembra con fréjol voluble o trepador, en asociación con maíz; constituyéndose en un componente básico tanto de los sistemas de producción del pequeño y mediano agricultor, como de su alimentación. A más de satisfacer la demanda interna, tanto de grano tierno, como seco, la producción de fréjol voluble tendría posibilidades para la exportación.

No obstante la importancia del cultivo, los rendimientos del fréjol voluble asociados con el maíz, son bajos (300 kg/ha). Una de las causas del bajo rendimiento, se debe a la falta de uso y disponibilidad de semilla de buena calidad, tanto de variedades mejoradas como de variedades tradicionales.

Con el objeto de incentivar la producción y el uso de semilla de buena calidad de fréjol voluble, el Programa de Leguminosas de la E. E. Santa Catalina, evaluó durante tres años los sistemas de ESPALDERA Y TUTORADO. La evaluación se hizo en la Estación Experimental y en campos de agricultores. Los resultados y recomendaciones se ofrecen en esta publicación.

Este trabajo se realizó, con el apoyo técnico y financiero del Proyecto PROFRIZA, financiado con fondos de la COTESU (SUIZA) y se espera que los resultados expuestos sean llevados a la práctica por técnicos y agricultores.

2. EL FREJOL VOLUBLE EN ECUADOR

2.1 Estadísticas de producción

Tomando como referencia las estadísticas de producción del INEC, en los Cuadros 1 y 2, se presentan los promedios anuales del área cosechada, producción y rendimiento de fréjol seco y tierno, entre 1988 y 1992. En este lapso, el promedio anual en la Sierra fue de 54.465 ha, de las cuales el 83^o/o se cosechó en grano seco y el 17^o/o en tierno.

La producción de fréjol en grano seco, puede provenir de áreas cosechadas en unicultivo (solo) o asociado con otros cultivos. De las 45.308 ha cosechadas en grano seco, el 58^o/o fue obtenido en cultivo asociado y el 42^o/o en cultivo solo. La producción y rendimiento promedio fue de 23.703 t y 523 kg/ha, respectivamente (Cuadro 1).

Los autores, por el conocimiento del cultivo, estiman que el rendimiento promedio para fréjol seco difiere del reportado, pudiendo ser mayor puesto que en fréjol arbustivo (solo) el promedio de rendimiento obtenido por los agricultores está alrededor de 1.500 kg/ha y en fréjol voluble o trepador no sobrepasa los 300 kg/ha.

CUADRO 1. AREA COSECHADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE FREJOL SECO EN LA SIERRA. PROMEDIO 1988 A 1992.

	AREA COSECHADA (ha)			PRODUCCION	RENDIMIENTO
	TOTAL	SOLA	ASOCIADA	t	kg/ha
TOTAL SIERRA	45.308	19.252	26.056	23.703	523
AZUAY	8.786	152	8.634	3.104	353
BOLIVAR	3.782	1.496	2.286	1.212	320
CAÑAR	3.736	522	3.214	1.510	404
CARCHI	5.852	5.162	690	3.192	545
COTOPAXI	990	384	606	480	485
CHIMBORAZO	3.088	2.346	742	1.669	540
IMBABURA	9.418	7.126	2.292	7.277	773
LOJA	6.768	1.040	5.728	3.122	461
PICHINCHA	2.438	866	1.572	1.864	765
TUNGURAHUA	450	158	292	273	607

Fuente: INEC

Elaboración: Autores

CUADRO 2. AREA COSECHADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE FREJOL TIERNO (EN VAINA) EN LA SIERRA. PROMEDIO 1988 A 1992.

	AREA COSECHADA (ha)			PRODUCCION	RENDIMIENTO
	TOTAL	SOLA	ASOCIADA	t	kg/ha
TOTAL SIERRA	9.157	6.055	3.102	13.770	1.504
AZUAY	740	124	616	1.108	1.497
BOLIVAR	228	95	133	183	803
CAÑAR	538	130	408	558	1.037
CARCHI	1.024	894	130	1.380	1.348
COTOPAXI	205	105	100	165	805
CHIMBORAZO	1.918	1.736	182	3.059	1.595
IMBABURA	1.653	1.220	433	2.822	1.707
LOJA	795	393	402	1.160	1.459
PICHINCHA	1.484	1.172	312	2.155	1.452
TUNGURAHUA	572	186	386	1.180	2.063

Fuente: INEC

Elaboración: Autores

Las cinco provincias en las que se produjo más fréjol en grano seco en el sistema asociado fueron: Azuay, Loja, Cañar, Imbabura y Bolívar; y en fréjol tierno en vaina en el mismo sistema: Azuay, Imbabura, Cañar, Loja y Tungurahua.

La producción promedio de fréjol en vaina verde para consumo como grano tierno, en los últimos cinco años, fue de 9.157 ha, de las cuales el 66^o/o fue producida en unicultivo y el 34^o/o en asociación. La producción anual y rendimiento promedio fue de 13.770 t y 1.504 kg/ha, respectivamente (Cuadro 2).

En el Cuadro 3, se presenta la diferencia entre el área sembrada y cosechada de fréjol seco y tierno en asociación en la Sierra, en el mismo período. El área promedio perdida fue de 5.580 ha, de las cuales el 96^o/o fue para grano seco. Esto hace suponer que cierto porcentaje de las pérdidas fueron debidas entre otros factores, al uso de semilla de baja calidad.

CUADRO 3. AREA SEMBRADA, COSECHADA Y PERDIDA DE FREJOL SECO Y TIERNO EN LA SIERRA. PROMEDIO 1988 A 1992.

	AREA ASOCIADA (ha)		
	SEMBRADA	COSECHADA	DIFERENCIA
FREJOL SECO	31.416	26.056	5.360
FREJOL TIERNO	3.322	3.102	220

Fuente: INEC

Elaboración: Autores

Del informe del diagnóstico agrosocioeconómico de la producción de maíz en Azuay y Cañar, realizado en 1991, se desprende que más del 70^o/o de los agricultores asocian el maíz con el fréjol, el 15^o/o produce la misma asociación más haba, el 10^o/o produce maíz asociado con fréjol voluble e intercalado con fréjol arbustivo y el 5^o/o produce maíz intercalado con fréjol arbustivo.

En el Cuadro 4, se presenta el área promedio cosechada de maíz en asociación en la Sierra, entre 1988 y 1992. Se observa que anualmente se cosechan 106.573 ha de maíz en este sistema, de éstas el 72^o/o (76.254 ha) fueron de maíz suave en grano seco, el 7^o/o (7.567 ha) de maíz suave en choclo—mazorca y el 21^o/o (22.752 ha) de maíz duro en grano seco.

Si la principal asociación observada en torno al maíz es con fréjol voluble o guiador, los datos de maíz asociado, hacen suponer que la superficie real de fréjol voluble sembrada y cosechada en la Sierra, es superior a la reportada.

Por lo tanto, la asociación predominante es maíz y fréjol voluble o guiador. La asociación múltiple maíz y fréjol voluble, más haba, cucúrbitas o quinua, es importante en algunas localidades.

CUADRO 4. AREA COSECHADA DE MAIZ EN ASOCIACION EN LA SIERRA. PROMEDIO 1988 A 1992.

	Maíz suave grano seco ha	Maíz suave choclo – mazorca ha	Maíz duro grano seco ha	TOTAL ha
TOTAL SIERRA	76.254	7.567	22.752	106.573
PORCENTAJE	72	7	21	100

Fuente: INEC

Elaboración: Autores

2.2 Ubicación de las áreas de producción

El fréjol voluble requiere de climas templados o fríos moderados con temperaturas de 16 a 21°C y con buena disponibilidad de humedad durante el ciclo (600 a 800 mm de precipitación). Prospera mejor en suelos de textura franca, franca arenosa o franca arcillosa y de mediana a buena fertilidad.

Estas condiciones se las encuentra a lo largo de la Sierra, desde la provincia del Carchi hasta Loja, ya sea dentro del "Callejón Interandino" o en las laderas externas de la cordillera occidental. Las áreas con condiciones propicias donde el fréjol voluble logra su mejor adaptación se ubican dentro del piso altitudinal de 2.200 a 2.800 metros sobre el nivel del mar. Estas áreas corresponden en general a las zonas maiceras.

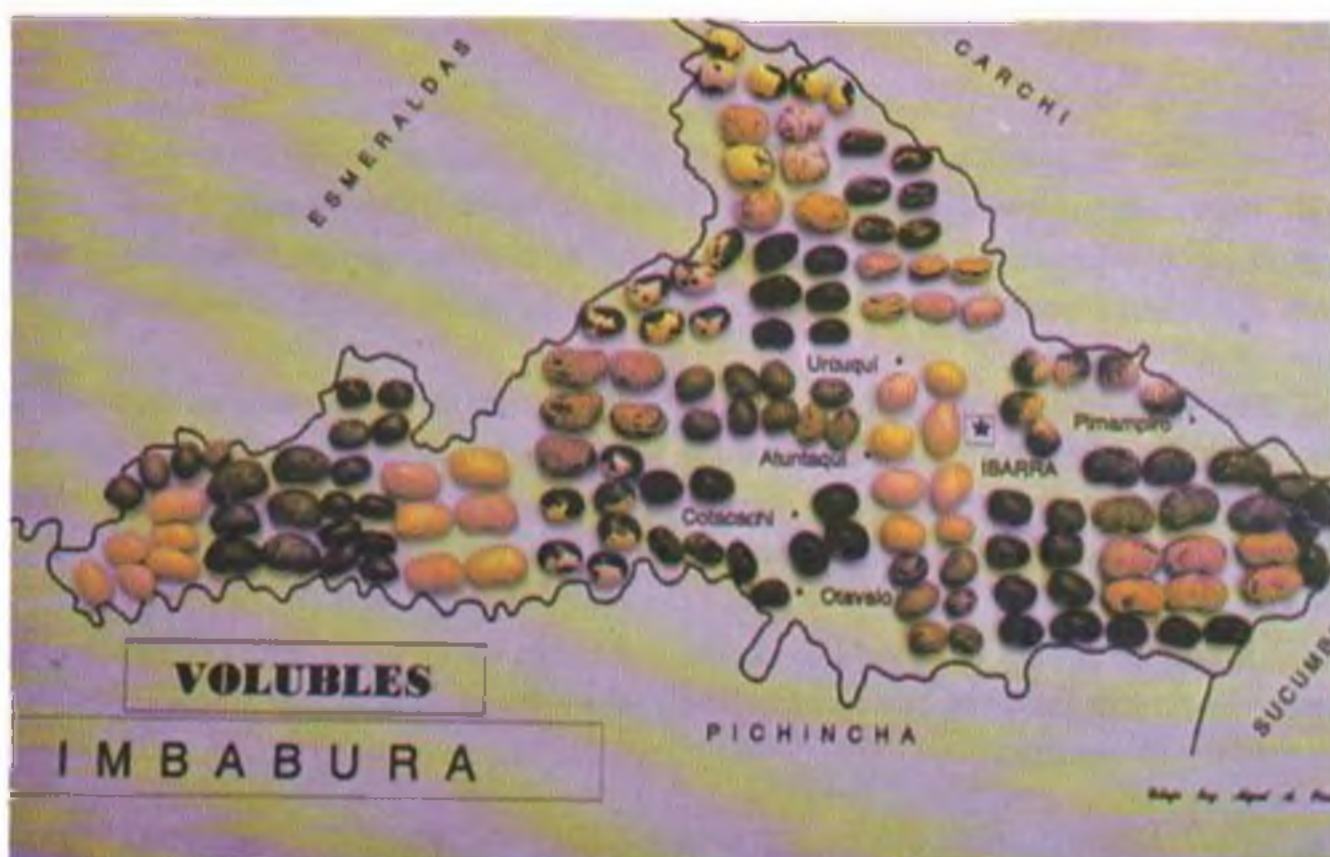


Foto 1. Muestra de la variabilidad genética de fréjol voluble cultivado en la Sierra ecuatoriana.

2.3 Sistemas de cultivo

El fréjol voluble en Ecuador se cultiva casi en su totalidad en asociación con maíz y en pequeña escala mediante el uso de tutores. Bajo este sistema, el maíz es considerado como el cultivo principal, y el que generalmente recibe la mayor atención por parte del agricultor.

La siembra se realiza en los meses de septiembre a noviembre, al inicio de la estación lluviosa, para realizar la cosecha en los meses de abril a junio. La siembra de fréjol y maíz se realiza en forma simultánea, a lo largo del surco, depositando de 2 a 4 semillas de maíz por sitio cada 60 a 100 cm de separación; la siembra de fréjol es muy variable, pudiendo ser de 1 ó 2 semillas cada 3 ó 4 sitios (densidad muy baja) hasta de 2 ó 3 semillas por sitio de maíz. Los surcos son espaciados entre 80 y 100 cm.

Las variedades más utilizadas tanto de maíz como de fréjol, son generalmente materiales criollos. Es común la utilización de grano comercial de la cosecha anterior como semilla.



Foto 2. Las variedades tradicionales de fréjol voluble o guiador generalmente son tardías y agresivas—afectan al maíz.

El uso de fertilizantes o abono orgánico en el sistema es limitado; cuando se usa fertilizante o abono, se aplica al maíz. En general no se combaten plagas ni enfermedades en el sistema.

En las condiciones señaladas, el fréjol es más sensible a algunos problemas de producción, tales como: alta competencia del maíz, ataque de enfermedades como antracnosis, ascoquita, mosaico común y roya, y de plagas como cutzo, trozadores, empoasca y gusano de la vaina. Además por la agresividad de las variedades locales de fréjol se produce volcamiento y la consecuente pudrición del grano de ambas especies. Como consecuencia de lo anterior, se explica el bajo rendimiento (300 kg/ha de fréjol seco).

2.4 Tecnología disponible

El INIAP a través del Programa de Leguminosas, con la participación de la Universidad Nacional de Loja, ha generado tecnología de producción para la asociación maíz–fréjol en algunas áreas del país donde el sistema es importante.

Variedades.- Actualmente se dispone de dos variedades mejoradas con adaptación a la región andina donde se cultiva el fréjol en asociación con maíz: a) INIAP–403, variedad de tipo de grano bolón bayo, de ciclo vegetativo intermedio y de alto rendimiento. b) INIAP 412 TOA, variedad de grano de tipo rojo moteado, de ciclo intermedio –precoz, resistente a antracnosis y de alto rendimiento; por su menor agresividad, aún a altas densidades, no produce volcamiento del maíz.

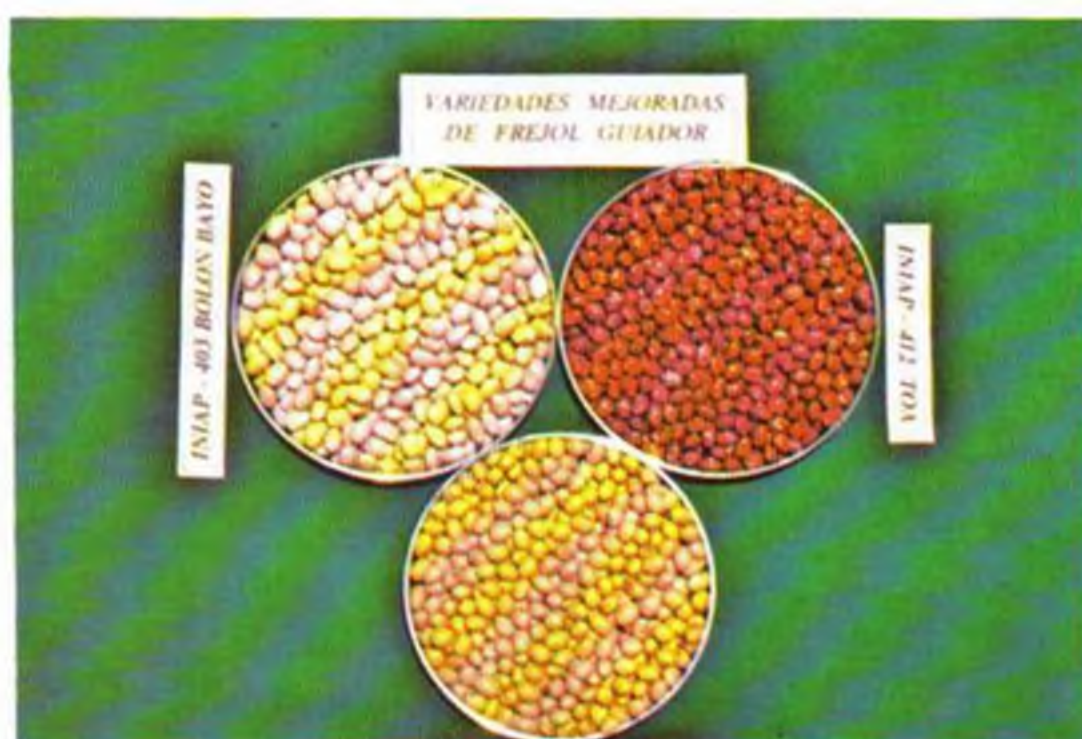


Foto 3. Las variedades INIAP 403, 412 TOA y 416 Canarias, son menos tardías y agresivas, permiten un mayor rendimiento del maíz.

En 1994, se liberará la nueva variedad INIAP 416 Canario, con grano de color amarillo, tolerante a antracnosis y oidio, de ciclo intermedio y alto rendimiento.

Fertilización.- El Departamento de Suelos, a través de la investigación ha determinado la dosis de fertilización para el cultivo de fréjol, teniendo como base el análisis de suelos (Cuadro 5).

El equivalente de abono por aplicar para cada elemento, de acuerdo al contenido es el siguiente:

BAJO: 200 kg/ha de 18-46-00 = 4 sacos
100 kg/ha de muriato de K = 2 sacos

MEDIO: 150 kg/ha de 18-46-00 = 3 sacos
50 kg/ha de urea = 1 saco
100 kg/ha de muriato de K = 2 sacos

ALTO: 100 kg/ha de 18-46-00 = 2 sacos

Se recomienda aplicar el 50^o al momento de la siembra y la otra mitad al aporque.

CUADRO 5. RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION PARA FREJOL EN BASE AL ANALISIS DE SUELO.

	RESULTADOS DEL ANALISIS DE SUELO			FERTILIZACION RECOMENDADA		
	p p m		meq/100	kg/ha		
	NH ₄	P	K	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	<30	<10	<15	40	80-100	40-60
MEDIO	31-60	11-20	16-30	40	60-80	20-40
ALTO	>60	>20	>30	40	40-60	0-20

Densidades de siembra.- Para variedades de fréjol: Bolón Bayo, TOA y Canario, que son menos agresivas y tardías que las variedades locales, en asociación con variedades mejoradas de maíz como INIAP 131 e INIAP 160 y locales como Zhima, Blanco de Biblián, Guagal, Chillos, Guandango, Chaucho, Mishca y morochos, la mejor densidad de siembra para una buena cosecha de ambas especies, es la siguiente:

Ancho de surcos: 80 a 90 cm
Número de semillas de maíz: 3 a 80 cm (46.875 semillas/ha)
Número de semillas de fréjol: 2 a 80 cm (31.250 semillas/ha)



Foto 4. La asociación "Perfecta". Variedades mejoradas de fréjol que no vuelquen el maíz.

Control químico de malezas.- En áreas en las que se prevé una alta presencia de malezas se recomienda el uso de herbicidas preemergentes, aplicados en suelo húmedo inmediatamente después de la siembra. La mezcla de 1 kg Afalón (Linuron) + 2 litros de Lazo (Alaclor) en 400 litros de agua, realiza un buen control inicial de las malezas y permite el crecimiento normal del cultivo. Posteriormente si es necesario se debe realizar una deshierba de malezas no controladas y el aporque.

3. PRODUCCION ACTUAL DE SEMILLA

3.1 Tipos de semilla

Semilla certificada.- A la fecha en Ecuador, la legislación sobre producción y uso de semillas de fréjol y otras especies cultivadas, establece que la semilla que se comercialice y se ponga a disposición de los agricultores, debe ser certificada. Esta estrategia ha dado buenos resultados en cultivos extensivos del litoral orientados al mercado, como arroz, soya y maíz, pero ha sido de muy poca o de ninguna utilidad en cultivos de subsistencia como fréjol y otras leguminosas en la Sierra.



Foto 5. La semilla de fréjol de alta calidad producen plantas sanas, vigorosas y productivas.

En los pocos casos en que se ha producido algún volumen de semilla certificada de fréjol voluble en el INIAP, ésta ha permanecido sin venderse o la que se ha vendido, han comprado entidades estatales, ONG's o Universidades, para proyectos de desarrollo muy puntuales.

Semilla común.- Las 34.738 hectáreas o más que se siembran de fréjol voluble en el país, se realizan con grano comercial escogido o no, por los agricultores. Es decir este grano utilizado como "semilla", dista mucho de ser una buena semilla. Entre los principales problemas que presentan estos materiales está la presencia de mezcla de variedades, granos infectados por enfermedades que se transmiten por semilla, como antracnosis, ascoquita, mosaico común, bacteriosis, etc. También se presentan granos dañados durante la trilla, cuando ésta se hace pasando un tractor o camión y cuando han perdido su viabilidad por haber permanecido mucho tiempo en el campo o mal conservados en la casa del agricultor.

Dada la situación anterior, se concluye que para fréjol voluble, la producción de semilla certificada no es lo más recomendable, y que debería buscarse otras opciones, como la Producción Artesanal de Semilla (PAS).

Producción artesanal de semilla.- Atendiendo a las recomendaciones del Taller de Planificación (PPO) realizado en Ibarra en 1988, el Proyecto PROFRIZA promovió actividades en la Zona Andina relacionadas con la Producción Artesanal de Semilla. Este sistema de producción de semilla por métodos no convencionales, se basa en los siguientes aspectos: a) capacitar a técnicos y agricultores en los aspectos básicos de producción de semilla de calidad; b) capacitar a los agricultores para producir su propia semilla; c) promover asociaciones o cooperativas productoras de semilla para cubrir la demanda local; d) producir y distribuir la semilla en las áreas frejoleras; e) reducir al mínimo los costos de producción y beneficio; f) reducir al mínimo el proceso de registro y aprobación.

Mediante esta estrategia, los Programas de Leguminosas de Ecuador, Perú, Bolivia, tuvieron éxito en la producción artesanal de semilla en sitios como Imbabura, Cusco y Santa Cruz, respectivamente. Igualmente el PROTECA en Ecuador, dentro de sus actividades importantes contempló la producción de semilla en esta y otras especies, siguiendo la metodología artesanal.

3.2 Problemas en la producción de semilla de fréjol voluble

Hasta ahora los éxitos obtenidos en la producción artesanal de semilla, han sido con fréjol arbustivo; con fréjoles volubles el éxito fue parcial en Cusco y Cajamarca en Perú y casi nulo en otras áreas. Algunos de los problemas que hacen difícil la producción de semilla de calidad en fréjoles trepadores o volubles en asociación con maíz, están relacionados con:

- A. El sistema de cultivo: bajos rendimientos del fréjol y difícil manejo agronómico.
- B. Los sitios de producción: están ubicados en lugares húmedos, con condiciones climáticas favorables para el desarrollo de enfermedades fungosas y desfavorables para el cultivo (sequía, exceso de lluvias, heladas o granizadas).
- C. Las variedades: son de ciclo muy largo, (7 a 8 meses) y de adaptación restringida.

Los problemas anteriores son motivo del bajo volumen de producción por hectárea y de la baja calidad de la semilla.

4. SISTEMAS ALTERNATIVOS PARA LA PRODUCCION DE SEMILLA DE BUENA CALIDAD DE FREJOL VOLUBLE

4.1 Semilla de buena calidad

La semilla de buena calidad se caracteriza por la pureza varietal y su capacidad de originar plantas sanas, vigorosas y productivas. Para cumplir con esta función, la semilla debe poseer cualidades de tipo genético, sanitario y físico.

La calidad genética o genotípica se refiere a la herencia de los genes y proporciona a la semilla las características intrínsecas de la variedad. De la calidad fisiológica, depende la vida de la semilla y el vigor de las futuras plantas y está sujeta a los efectos climáticos y al manejo durante el cultivo, cosecha y poscosecha. La sanidad se refiere a la presencia o ausencia de enfermedades o plagas en la semilla y depende de ciertas características varietales, del clima y manejo agronómico que se da al cultivo. La cualidad física, hace relación con la pureza de la semilla, es decir con la presencia o ausencia de semillas de otras especies o variedades, materiales extraños y el contenido de humedad.

El grano comercial, que puede ser obtenido de variedades mejoradas o tradicionales, generalmente no cumple con las cualidades señaladas y en consecuencia no es apto para semilla.

4.2 Ventajas de usar semilla de buena calidad

Una semilla de buena calidad como se ha definido anteriormente, es punto fundamental si se quiere tener una buena cosecha. Tiene las siguientes ventajas:

- a) Asegura que la población de plantas en el cultivo comercial sean de la variedad escogida para la siembra.
- b) Permite, un alto porcentaje de emergencia de plántulas vigorosas.
- c) Produce plantas libres de enfermedades en sus primeras etapas de desarrollo.
- d) Evita la siembra de semillas de otras variedades o especies indeseables.
- e) Permite una cosecha uniforme.

Las ventajas anteriores de una semilla de buena calidad, se traducen en consecuencia en un cultivo comercial de fréjol, que con un manejo agronómico adecuado, producirá mejores rendimientos.

4.3 Sistemas alternativos

El Programa de Leguminosas después de realizar ensayos experimentales y estudios económicos durante tres años (1991–1993), en las provincias de: Pichincha, Imbabura, Bolívar, Cañar y Loja, estableció las bondades de los sistemas de ESPALDERA y TUTORADO para la producción de semilla de fréjol voluble. Además las Unidades de Validación y Transferencia de Tecnología de Imbabura y Bolívar, en el último año (1993) validaron los sistemas en campos de pequeños y medianos agricultores y se estableció el alto potencial de rendimiento que ofrecen los sistemas.

Para la siembra de una hectárea de fréjol en asociación con maíz, – superficie que puede cultivar un agricultor pequeño – se requieren de 30 a 40 kg de semilla. Se ha comprobado que esta cantidad de semilla de fréjol, se puede producir en 150 m de cultivo en espaldera o tutorado (Figura 1). Adicionalmente, la semilla producida bajo estos sistemas, es de buena calidad.

4.4 Espaldera

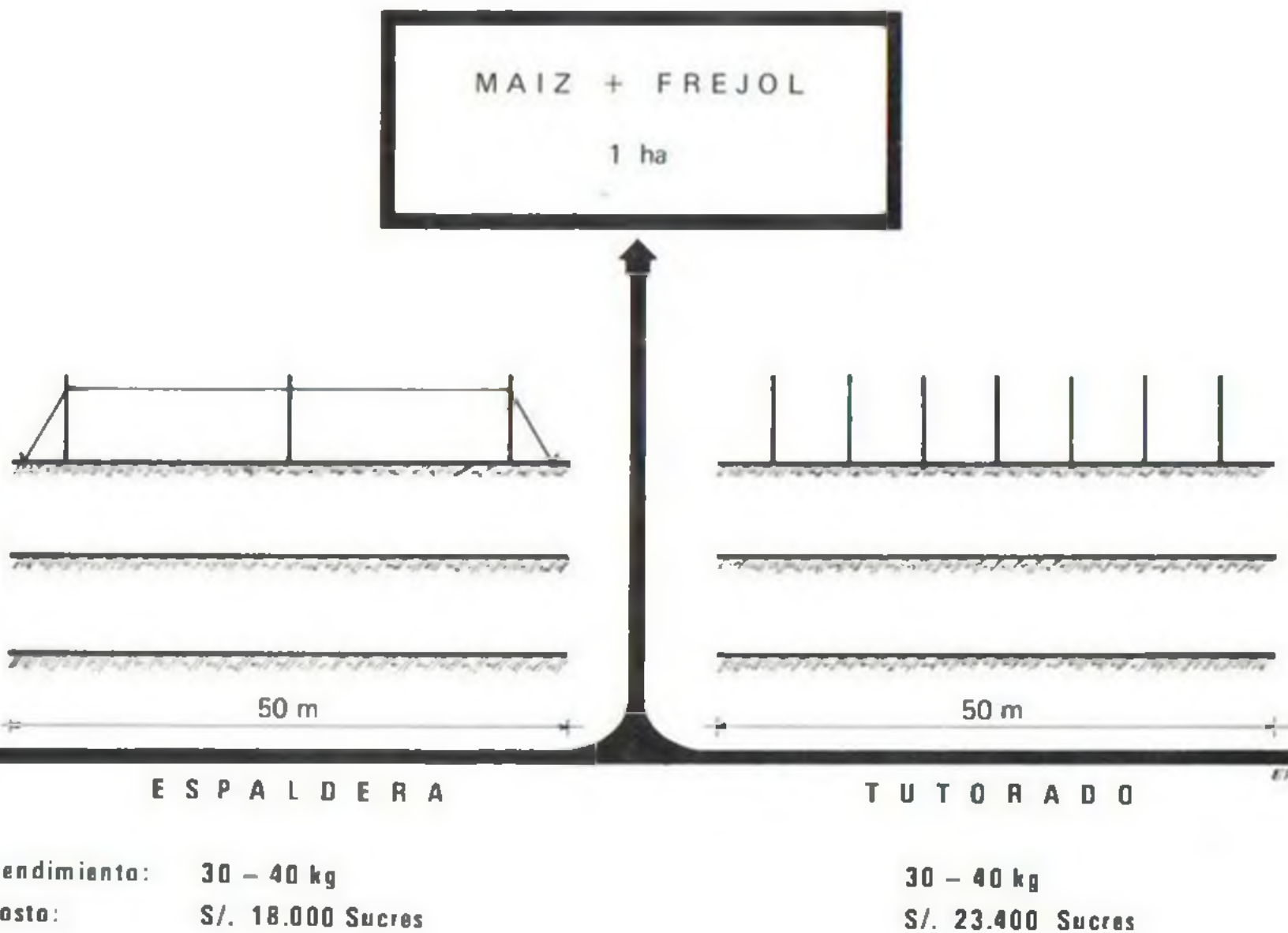
Se identifica así al sistema de producción de fréjol voluble en unicultivo, en el cual se utilizan postes fuertes de caña guadua o madera, colocados cada 8 metros sobre el surco; sobre estos se tiende un alambre en la parte superior, y se usa hilo de plástico para guiar las plantas al alambre. Además se coloca una vara de soporte entre los postes de madera.

4.4.1 Materiales requeridos

Para 3 surcos de 50 m de largo espaciados a 1 m (150 m²) o su equivalente:

- 21 cañas de guadua o postes de eucalipto de 2,5 m de largo por 15 cm de diámetro.
- 18 varas de eucalipto de 2,2 m de largo por 5 cm de diámetro.
- 6 estacas de 50 cm de largo por 5 cm de diámetro.
- 3 kg de alambre No. 16 o 3 pedazos de 60 m de largo.
- 3 rollos de hilo plástico (polipropileno).

REQUERIMIENTOS DE SEMILLA DE FREJOL VOLUBLE PARA 1 ha DE
MAIZ + FREJOL EN CAMPOS DE AGRICULTORES



4.4.2 Semilla

La semilla para la siembra debe ser de buena calidad, es decir, seleccionada por vigor, sanidad y pureza, trillada en forma manual o con vara. Al usar semilla de estas características, se evita el uso de desinfectantes químicos. " Una buena semilla produce una planta fuerte y vigorosa "

4.4.3 Montaje de la espaldera (Figura 2)

Cuando las plantas presenten las dos hojas verdaderas se debe colocar el sistema. Para el montaje de la espaldera se utiliza una barra o pala sacabocados con la cual se hacen hoyos de 40 cm de profundidad y de 20 cm de diámetro. Los hoyos, se realizarán cada 8 m de distancia en los cuales se colocarán las cañas o postes de eucalipto de 15 cm de diámetro. Una vez puestas se procederá a colocar el alambre. A una distancia de 1,5 a 2 m de la primera y última caña de cada surco se colocarán las estacas de los extremos; el alambre se asegura a la estaca y luego a una altura de 2 m de la caña o poste de eucalipto, se da una vuelta y "ahorca" continuándose con el siguiente poste, hasta llegar al extremo y luego se sujeta a la estaca. El "ahorcamiento" ayuda a que el alambre no se deslice hacia abajo con el peso de las plantas en desarrollo, y además evita el uso de clavos o grapas. Este proceso se debe hacer en los tres surcos o su equivalente.



Foto 6. Estado de crecimiento del fréjol en el que se deben colocar la espaldera o tutores.

SISTEMA EN ESPALDERA PARA PRODUCIR SEMILLA DE CALIDAD DE FREJOL VOLUBIL

Diámetro: 15 cm
Materia: pino o eucalipto

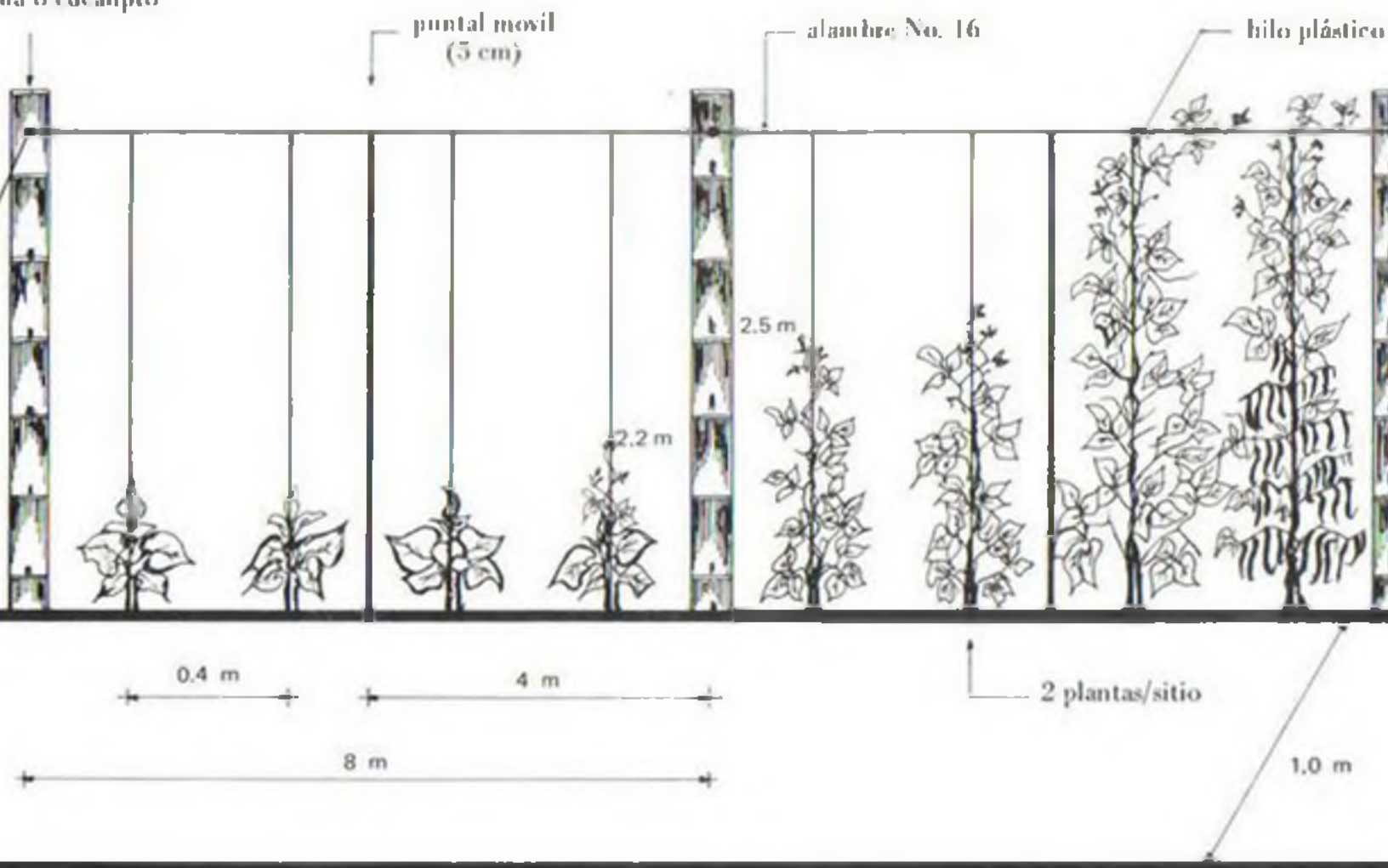




Foto 7. *Epoca de iniciar el guiado.*

Cuando las plantas empiecen a emitir la guía se debe proceder a colocar el hilo plástico. Este se corta en pedazos de 2,2 m y con un extremo se amarra en la base del tallo de una de las plantas en cada sitio (el amarrado debe ser flojo para evitar estrangulamiento) y luego se estira hacia el alambre, en el que se amarra firmemente; así debe procederse sitio por sitio en los 3 surcos.



Foto 8. *El guiado oportuno a través de la piola plástica es de mucha importancia.*

4.4.4. Guiado

Durante el crecimiento y desarrollo de las plantas se deben realizar por lo menos 3 labores de guiado en el hilo plástico, para ayudar a que la guía principal y laterales de las plantas de cada sitio se enreden en el hilo plástico hasta alcanzar el alambre. Esta labor, debe seguir el sentido contrario de las agujas del reloj, al igual que el desarrollo natural y fisiológico de la planta.

4.4.5 Varas de soporte

Cuando las plantas son muy vigorosas, ya sea debido a la variedad, tipo de suelo o al manejo agronómico, el peso produce pandeo o curvatura en el alambre, llegando inclusive a romperse. Para evitar este problema, entre dos cañas o postes, es decir a cuatro metros de distancia se colocarán las varas de eucalipto, que ayudan a sostener y distribuir el peso de las plantas.



Foto 9. El sistema en espaldera, permite un buen manejo agronómico del fréjol.



Foto 10. En el sistema en espaldera se obtienen altos rendimientos de semilla de buena calidad.

4.5 Sistema en tutorado

En este sistema se utilizan varas gruesas de eucalipto u otro material, de por lo menos 3 metros de largo. Estas varas se clavan firmemente a lo largo del surco de manera que se guien dos matas adyacentes de fréjol.

4.5.1 Materiales requeridos

Para tres surcos de 50 m de largo por 1 m entre sí o 150 m² o su equivalente:

- 210 varas de eucalipto de 2,5 a 3 m de largo por 5 a 6 cm de diámetro.

4.5.2 Semilla

La semilla destinada para la siembra debe poseer las mismas características mencionadas en numeral 4.4.2.

4.5.3 Montaje del tutorado (Figura 3)

Cuando las plantas presenten las dos hojas verdaderas, se procederá a colocar los tutores. Mediante una barra, se cabarán hoyos de 30 a 40 cm de profundidad y de diámetro suficiente como para que penetre con facilidad la vara de madera. Los hoyos deben hacerse entre dos sitios contiguos, esto permite guiar las plantas adyacentes a cada vara o tutor. De esta manera, se necesitarán 70 varas de eucalipto por cada surco de 50 m de largo; las varas de eucalipto deben estar firmemente fijadas en el suelo.



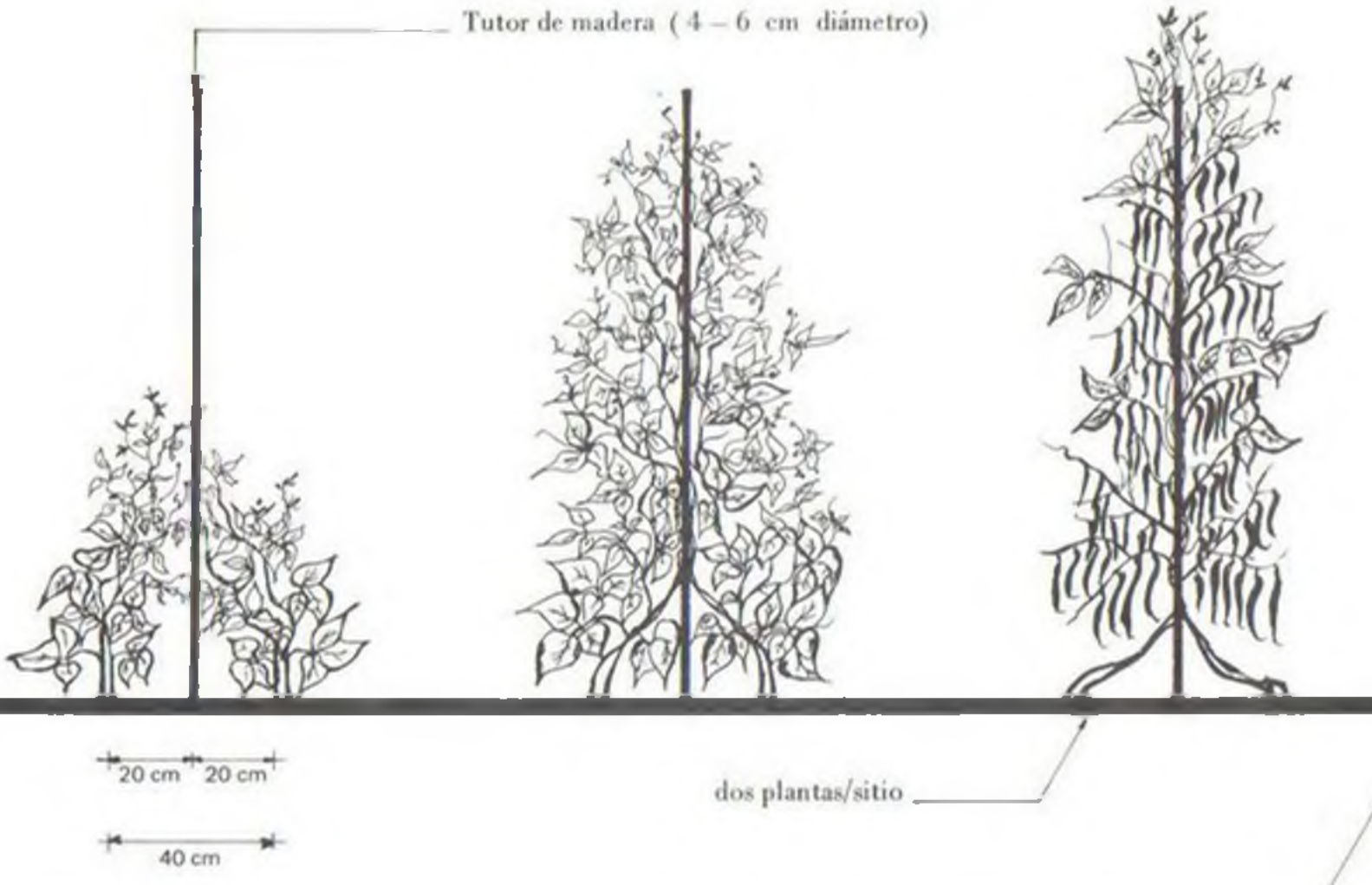
Foto 11. El sistema de tutores facilita un crecimiento y desarrollo muy vigoroso del cultivo.

4.5.4 Guiado

Cuando las plantas emitan las guías principales y laterales, éstas deben ser guiadas en el sentido contrario al de las agujas del reloj, alrededor de los tutores. Las guías de las plantas de los dos sitios contiguos deben dirigirse a un mismo tutor. Esta labor se debe realizar por lo menos en 3 ocasiones.

En este sistema, así como en el de espaldera no se debe permitir que las guías crezcan fuera del tutor o del hilo plástico, ya que se enredan entre sí y al tratar de separar, se produce ruptura en las plantas.

SISTEMA TUTORADO PARA PRODUCIR SEMILLA DE CALIDAD DE FREJOL VOLUBLE



4.6 Manejo agronómico de los sistemas

4.6.1 Preparación del suelo y fertilización

Una vez preparados los tres surcos de 50 m de largo o su equivalente y espaciados a 1 m entre sí, se procede a fertilizar con 40–80 kg/ha de N y P_2O_5 , esta dosis de fertilizantes equivale a 1,5 kg de Urea y 3 kg de Superfosfato Triple para los 150 m². Se aplica y se incorpora a un costado del mismo.

4.6.2 Siembra

Para la siembra se puede usar un espeque o una pala pequeña y cada 40 cm se depositarán 3 semillas a 4 ó 6 cm de profundidad. Los sitios de siembra se deben ubicar de preferencia al costado del surco, para que no afecte el exceso o la falta de humedad.

Se debe estar seguros de que junto a la semilla haya tierra, lo suficientemente húmeda, para ayudar a la rápida germinación.

4.6.3 Deshierba y raleo

Si se requiere control químico de malezas se puede aplicar en suelo húmedo una mezcla de los herbicidas Afalón (Linuron) más Lazo (Alaclor) después de la siembra. La dosis corresponde a 15 cc de Afalón + 30 cc de Lazo en 10 litros de agua, para cubrir totalmente los 150 m² de cultivo.

Si las deshierbas son manuales se puede realizar a los 30 días, dependiendo de la cantidad de maleza. En ocasiones es necesario realizar hasta dos labores y a la vez se procede al RALEO, dejando 2 plantas por sitio, las más vigorosas.

4.6.4 Aporque

La segunda deshierba puede complementarse con una labor de aporque, lo que contribuirá a dar un mayor anclaje a las plantas. Los tres surcos productores de semilla deben mantenerse completamente libres de malezas durante todo el ciclo.

4.6.5 Prevención fitosanitaria

Al tratarse de producción de semilla de buena calidad, se deben realizar los controles químicos siempre y cuando sean necesarios, tanto para enfermedades como para plagas.

En los Cuadros 6 y 7, se presentan las principales plagas y enfermedades del fréjol voluble en Ecuador, los productos y las dosis para su combate.



Foto 12. La abundante carga y buena distribución de vainas en el sistema tutorado, asegura altos rendimientos.

CUADRO 6. PLAGAS DEL FREJOL VOLUBLE Y RECOMENDACIONES PARA SU COMBATE.

PLAGA	INSECTICIDA		DOSIS EN 200 l DE AGUA	EPOCA DE APLICACION
	INGREDIENTE ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL		
Trozador (<i>Agrotis</i> sp.)	Endosulfan	Thiodan Palmarol	500 cc 500 cc	De plántula, aplicada a la base del tallo, de preferencia en la tarde.
Barrenador de tallo y vainas (<i>Epinotia</i> sp.)	Diazinon Carbaril	Basudin Sevin	400 cc 500 cc	Al inicio de formación de vainas.
Plagas de almacén (<i>Acanthoscelides obtectus</i>)	Aceite de mesa Pimienta molida	 	Una cuchara o 5 cc/kg semilla 5 g/kg semilla	Al momento de almacenar
	Fosforo de Aluminio	Gastoxin Phostoxin	1 tableta por 45 kg de semilla en recipientes cerrados	

4.6.6 Eliminación de plantas

Durante el ciclo de cultivo, se deben eliminar las plantas que no correspondan a la variedad; igualmente, sacar aquellas con alta incidencia de enfermedades fungosas o viróticas; es decir se practicará una selección negativa. Para la cosecha, se dejarán las plantas sanas, vigorosas y con buena carga.



4.7. Cosecha y trilla

La cosecha se realiza, cuando las plantas han llegado a madurez, es decir cuando han caído totalmente las hojas, las vainas se presentan de un color amarillo y el estado seco del grano es fácil de reconocer. Con la ayuda de una hoz, se cortan las plantas en sus bases y a la altura del alambre, se recogen y se secan al sol de preferencia. Una vez secas las vainas, y con un contenido de humedad del 14 a 20% del grano, se procede a trillar, bien sea por golpes usando varas, en forma manual o sobre una marimba. Nunca se debe trillar con tractor o vehículo, procedimiento que quiebra o aplasta el grano, y esto afecta la buena calidad.

Foto 13. Estado ideal de cosecha.



Foto 14. La trilla manual o mediante el uso de varas, es clave en la obtención de semilla de buena calidad.

CUADRO 7. ENFERMEDADES DEL FREJOL VOLUBLE Y RECOMENDACIONES PARA SU CONTROL.

ENFERMEDADES	FUNGICIDA		DOSIS EN 200 l DE AGUA	EPOCA DE APLICACION
	INGREDIENTE ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL		
Roya (<i>U. appendiculatus</i>)	Oxicarboxin	Plantvax	200 g	Curativos: En presencia de un 10 ⁰ /o de infección. Preventivos.
	Bitertanol	Baycor	200 g	
	Carbamato	Mancozeb	500 g	
Ceniza (<i>Erysiphe</i> sp.)	Azulre	Elosal Cosan Tiovit	500 g	En presencia de un 10 ⁰ /o de infección (curativo).
Antracnosis (<i>C. lindemuthianum</i>)	Benomyl	Benlate	200 g	Antes de floración o cuando se presenta un 10 ⁰ /o de infección.
	Carbendazim	Bavistin	200 cc	
Ascoquita (<i>P. exigua</i>)	Carbamato	Antracol Polyram Combi	500 g 500 g	Preventivos.
Añublo de halo (<i>P. phaseolicola</i>)	Hidroxido cúprico	Kocide 101	500 g	Tan pronto como se obser- ven los síntomas.
	Kasugamicina	Kasumin	200 cc	
Virus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usar semilla de planta libre de virus 2. Erradicar plantas 3. Aplicación de insecticidas para controlar insectos 			

4.8 Beneficio

Una vez trillado y limpio el grano, se procede a secar de preferencia a la sombra, hasta alcanzar una humedad menor al 13⁰/o . Luego se selecciona por tamaño, pureza y sanidad; la selección se puede realizar manualmente o usar sarandas confeccionadas con mallas que permitan eliminar el grano pequeño e impurezas.

4.9 Almacenamiento

El grano seleccionado, debe guardarse en sitios secos, frescos y libres de roedores. De preferencia deben usarse sacos de polietileno o cabuya. Para evitar el daño de gorgojos, se puede usar pimienta negra molida, en dosis de 5 g por kg de semilla o aceite comestible 5 cc/kg.

5. COSTOS DE PRODUCCION

Los costos han sido calculados tanto para 1 ha como para 150 m² de producción en espaldera o tutorado.

5.1 Costos por hectárea

Los costos fueron calculados en el año agrícola 1990–1991 y ascendían a S/. 1'392.465 Suces (US \$ 1.400 dólares). Para 1993, se estima que estos costos se han incrementado en un 30^o/o (Cuadro 8).

5.2 Costos para 150 m² (1993)

ESPALDERA:

– 21 cañas o postes de eucalipto:	S/. 8.400,00	Suces
– 15 varas de eucalipto:	S/. 1.500,00	''
– 6 estacas:	S/. 600,00	''
– 3 kg de alambre No. 16	S/. 4.500,00	''
– 3 rollos de hilo plástico:	S/. 2.100,00	''
– Mano de obra e insumos:	S/. 12.000,00	''
– TOTAL:	S/. 29.100,00	''

TUTORADO:

– 210 varas de eucalipto:	S/. 21.000,00	''
– Mano de obra e insumos:	S/. 12.000,00	''
– TOTAL:	S/. 33.000,00	''

CUADRO 8. COSTOS DE PRODUCCION DE 1 ha DE FREJOL VOLUBLE INIAP-403 EN ESPALDERA, 1991.

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	S/. COSTO UNITARIO	S/. COSTO PARCIAL
A. INSUMOS				
Caña guadua	u	1.375	300	412.500
Alambre	kg	195	787	153.465
Hilo plástico	u	250	500	125.000
Fertilizante, DAP	50 kg	4	13.500	54.000
Semilla	kg	45	700	31.500
Afalon + Lazo	kg-l	1 + 2	38.000	38.000
Baycor	kg	1	16.000	16.000
Mancoceb	kg	1	7.000	7.000
Plantvax	kg	1	27.500	27.500
Costales	u	60	200	12.000
Transporte, camión	u	1	5.000	5.000
Total Insumos				881.965
B. MANO DE OBRA				
Siembra	jornal	4	1.500	6.000
Amarrado	jornal	100	1.500	150.000
Deshierba	jornal	20	1.500	30.000
Aporque, tractor	hora	2	4.500	9.000
Aplicaciones	jornal	5	1.500	7.500
Cosecha y trilla	jornal	125	1.500	187.500
Retiro caña guadua	jornal	45	1.500	67.500
Selección	jornal	60	1.500	90.000
Total Mano de Obra				547.500
TOTAL				1'429.465

US\$ 1.400

1 US\$ = 1.000 Sucres

6. VENTAJAS DE LOS NUEVOS SISTEMAS

1. Pueden ser instalados por pequeños o medianos productores de fréjol voluble, como forma de obtención de su propia semilla de buena calidad.
2. Se ha calculado que los costos de la instalación de los sistemas son relativamente económicos, bajo el supuesto de que los agricultores disponen de la mayoría de los materiales recomendados.
3. Para obtener de 30 a 40 kg de semilla de fréjol voluble de buena calidad (para cubrir 1 ha de siembra en asociación con maíz), únicamente se necesitan 3 surcos de 50 m de largo, espaciados a 1 m de ancho entre sí, ya sea en ESPALDERA o con TUTORES, es decir 150 m² de cultivo.
4. Los materiales adquiridos en el primer año, pueden tener una vida útil de por lo menos tres años (madera, caña, alambre), lo que permite disminuir los costos de producción a partir del segundo año.
5. En estos sistemas, los 150 m² de cultivo pueden recibir un buen manejo agronómico, como: deshierbas, aporques, enredados y controles fitosanitarios oportunos. Permite además realizar selección negativa y positiva de plantas o vainas.
6. Los sistemas de espaldera y tutorado permiten obtener plantas vigorosas con alta sanidad y en consecuencia, semilla de buena calidad de fréjol voluble, que garantice una alta emergencia, buen crecimiento y desarrollo.

7. PRODUCCION POTENCIAL DE GRANO EN ESPALDERA O TUTORADO

Los sistemas aquí descritos han sido estudiados exclusivamente para producir semilla de calidad de fréjol voluble o trepador. Sin embargo, estos sistemas pueden producir grandes rendimientos de fréjol, bien sea para cosecha de vaina verde y uso del grano tierno o para producción de grano seco comercial. Inclusive, se puede utilizar para el caso de producción de vainita voluble para el mercado nacional y de exportación.

En el Cuadro 9, se presentan resultados de rendimiento de grano seco obtenidos en diferentes variedades, épocas y localidades, en los sistemas alternativos, frente al tradicional asociado. Estos datos demuestran el potencial de los materiales genéticos y la bondad de los sistemas.

Las parcelas variaron desde superficies de 120 m² hasta 1.600 m²; y los datos han sido transformados a valores por ha.



Foto 15. Cultivo comercial de fréjol, en espaldera manejado en forma eficiente por agricultores.

CUADRO 9. COMPARACION DEL RENDIMIENTO DEL FREJOL VOLUBLE O TREPADOR ENTRE EL SISTEMA TRADICIONAL ASOCIADO Y LOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE ESPALDERA Y TUTORADO.

VARIEDAD	S I S T E M A S		
	ESPALDERA kg/ha	TUTORADO kg/ha	ASOCIADO kg/ha
INIAP-403 (BOLON BAYO) (EESC-1991)	2.700	—	1.250
INIAP-412 TOA (ROJO MOTEADO) (PASTAVI-1992)	4.233	4.542	760
INIAP-412 TOA (LOJA-1992)	4.676	—	673
INIAP-403 (BOLON BAYO)	3.666	3.703	1.239
INIAP-412 TOA	2.629	—	—
INIAP-416 (CANARIO) (EESC-1993)	3.838	—	—
INIAP-412 TOA (EESC-1993)	4.388	5.288	760
PROMEDIO	3.733	4.511	936

B. BIBLIOGRAFIA

1. *AGUIRRE, R. y PESKE, S. T.* 1992. Manual para Beneficio de Semillas. CIAT, Cali, Colombia.
2. *CAMARGO, C. P., BRAGENTINI, C., AGUIRRE, R., GARAY, A y DE SOTO, J.F.* 1989. Seed for small farmers. Support infrastructure. Seed Unit. CIAT, Cali, Colombia.
3. *FAO.* 1988. Autoabastecimiento de semillas de calidad: una solución al alcance del pequeño agricultor. Serie: Producción y Protección Vegetal No. 2. Santiago, Chile.
4. *GARAY, A., AGUIRRE, R., GIRALDO, G. y BURBANO, E.* 1992. Tecnologías pos-cosecha para pequeñas empresas de semillas: demostración con frijol. Documento de trabajo No. 115. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)– Palmira–Colombia, 58 p.
5. *INEC.* 1988, 1989, 1990, 1991 y 1992. Estadísticas de producción agropecuaria. Quito–Ecuador.
6. *INIAP.* 1991. Informe Técnico INIAP–PROFRIZA. Programa de Leguminosas–E.E. Santa Catalina, Quito–Ecuador. p 5–9.
7. *INIAP.* 1991. Estudio agrosocioeconómico de la Producción de Maíz en las provincias de Azuay y Cañar. Informe Planificación. 22 p.
8. *INIAP.* 1992, Informe Anual. Programa de Leguminosas E.E. Santa Catalina, Quito–Ecuador, 206 p.
9. *LEPIZ, R.* 1989. Producción artesanal de semilla de frijol en algunas áreas de la Zona Andina. Fundamentos de apoyo CIAT–PROFRIZA. Quito–Ecuador.
10. *PERALTA, E., VASQUEZ, J., PINZON, J., y LEPIZ, R.* 1991, Producción Artesanal de Semilla de Fréjol 1–403 en espaldera y asociado con maíz de la E.E. Santa Catalina–INIAP–Ecuador. In. RELEZA II, Cali–Colombia. p. 74.
11. *PERALTA, E., VASQUEZ, J., y PINZON, J.* 1992. Producción Artesanal de Semilla de fréjol voluble usando los métodos de espaldera y tutorado en campos de agricultores. INIAP–Ecuador. In. RELEZA III, Cochabamba–Bolivia. p. 62.
12. *PERALTA, E., VASQUEZ, J. y MURILLO, A.* 1993. Efecto de variedades, densidades de siembra y fertilización, sobre la producción de semilla de fréjol voluble en espaldera. E.E. Santa Catalina. INIAP–Ecuador. In. RELEZA IV. Chiclayo–Perú. p. 44.

13. **PERALTA, E. y QUISHPE, J.** 1993. Estudio de dos variedades de fréjol en asociación con variedades de maíz y densidades de siembra en Chimborazo, Ecuador. In. RELEZA IV. Chiclayo-Perú. p. 63.
14. **PERALTA, E., VASQUEZ, J., MORA, E., PINZON, J., y LEPIZ, R.** 1993, INIAP 412 TOA. Variedad de fréjol trepador de ciclo intermedio, Plegable No. 132. INIAP-E.E. Santa Catalina. Quito-Ecuador.
15. **PERALTA, E., VASQUEZ, J., MORA, E., MURILLO, A. y PINZON, J.** 1994, INIAP 416 Canario. Variedad de fréjol trepador de color canario. Información Técnica. INIAP-E.E. Santa Catalina. Quito-Ecuador.
16. **TERRONES, S. y ESQUIVEL, H.** 1992. Una mejor alternativa para el control del gorgojo (*Acanthocelides obtectus* S.) en frijol. INIA-Cajamarca-Perú. In. RELEZA III. Cochabamba-Bolivia. p. 35.
17. **VASQUEZ, J., PERALTA, E., PINZON, J., y LEPIZ, R.** 1992, El fréjol arbustivo en Imbabura-Sugerencias para su cultivo, Publicación Miscelánea No. 57. INIAP-E.E. Santa Catalina. Quito-Ecuador. 24 p.

9. GLOSARIO DE TERMINOS

Ahorcar	Apretar o estrangular.
Asociación	Más de una especie en el mismo sitio.
Blanco de Biblián	Variedad de maíz, tradicional en la prov. del Cañar.
Chaucho	Variedad de maíz, tradicional en Imbabura, Pichincha y Carchi.
Chillos	Variedad de maíz, tradicional en Pichincha, Imbabura, etc.
Espaldera	Sistema de producción de fréjol voluble en unicultivo, usando postes, alambre e hilo plástico.
Espeque	Sistema de siembra, usando una vara de madera o hierro que sirve para abrir un hoyo en el suelo.
Fungosa	Causada por hongos.
Guagal	Variedad de maíz, tradicional en la provincia de Bolívar.
Guandango	Variedad de maíz, tradicional en Imbabura, Pichincha, Carchi.

<i>Hilo plástico</i>	Cinta de polipropileno, delgada y resistente.
<i>Canario</i>	Variedad mejorada de fréjol guiador.
<i>Marimba</i>	Instrumento de madera que sirve para trillar.
<i>Mishca</i>	Variedad de maíz tradicional en Pichincha, Imbabura, etc.
<i>PAS</i>	Producción Artesanal de Semillas.
<i>Pandeo</i>	Flexión, arqueo, ondulación del alambre.
<i>Raleo</i>	Eliminación de plantas, reducción de la densidad.
<i>Sacabocados</i>	Herramienta de boca hueca para cavar por presión.
<i>Selección negativa</i>	Eliminación de plantas débiles, enfermas, mal formadas.
<i>Tierno</i>	Grano inmaduro con alto contenido de agua o humedad.
<i>Tutor</i>	Vara que sirve de guía y sostén al fréjol voluble.
<i>Tutorado</i>	Sistema de producción de fréjol voluble en unicultivo, usando varas de madera como tutores.
<i>Unicultivo</i>	Cultivo solo.
<i>Voluble</i>	Que puede girar alrededor. Dícese del fréjol que trepa o guía al asociarse con el maíz u otro tutor.
<i>Zhima</i>	Variedad de maíz tradicional en Cañar, Azuay y Loja.
<i>CIAT</i>	Centro Internacional de Agricultura Tropical.
<i>COTESU</i>	Corporación Técnica Suiza.
<i>INEC</i>	Instituto Nacional de Estadística y Censos.
<i>INIA-UNL</i>	Instituto de Investigaciones Agrícolas–Universidad Nacional de Loja.
<i>ONG's</i>	Organizaciones no Gubernamentales.
<i>PROFRIZA</i>	Proyecto Frijol de la Zona Andina.
<i>PROTECA</i>	Programa de Desarrollo Tecnológico Agropecuario.

10. COLABORADORES Y PARTICIPANTES

Los autores, agradecen la cooperación brindada por las siguientes personas:

Ing. Agr. Eloy Mora C., Fitopatólogo – Programa de Leguminosas EESC.

Ing. Agr. Patricia Córdova N., Ex- Técnica Programa de Leguminosas EESC.

Ing. Agr. Angel Murillo I., Técnico Programa de Leguminosas EESC.

Ing. Agr. Carlos Cazco, Técnico UVTT–INIAP–Imbabura.

Ing. Agr. Carlos Monar, Técnico UVTT–INIAP–Bolívar.

Ing. Agr. Manuel Villacís, Técnico Programa de Leguminosas EECH.

Ing. Agr. Gilberto Alvarez, INIA, Universidad Nacional de Loja.

Ing. Agr. Gilberto Orozco, Agricultor– Participante en Otavalo–Imbabura.

Sr. Fausto Torres, Agricultor–Participante, en PROTINAL–Otavalo–Imbabura.

Agricultores participantes de la Cooperativa Cotama, en Otavalo–Imbabura.

Ing. Agr. Luis Minchala, Técnico PROFRIZA, E.E. Chuquipata.

Ing. Agr. Ramiro Jiménez, Técnico PROFRIZA, Loja.

EL INIAP ES LA ENTIDAD OFICIAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA AGROPECUARIA, CUYA MISION ES GENERAR Y ADAPTAR TECNOLOGIAS APROPIADAS ENCAMINADAS AL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD, PROPICIANDO LA PRODUCCION CON SENTIDO ECONOMICO Y LA SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES.

EL PROYECTO PROFRIZA OPERA CON FONDOS DE LA COOPERACION TECNICA SUIZA COTESU, ENTIDAD QUE HA FINANCIADO ESTA PUBLICACION.

PRODUCCION:
SECC. DE COMUNICACION DEL INIAP
Casilla 17-01-340 — Quito - Ecuador
Publicación Miscelánea No. 63
Marzo-1994
AdeR.