



MINISTERIO DE AGRICULTURA

**ICA**  
INSTITUTO COLOMBIANO DE AGROPECUARIO

SUBGERENCIA DE INVESTIGACION  
CENTRO DE INVESTIGACION OBOUUCO  
REGIONAL 5



convenio  
de modernización y  
diversificación del  
cultivo de cebada.



# CONVENIO DE MODERNIZACION Y DIVERSIFICACION PARA CEBADA



Curso:

## LEGUMINOSAS COMESTIBLES DE CLIMA FRIO

COMPENDIO

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA  
C.I. Obouuco  
San Juan de Pasto, Diciembre de 1993



# **CURSO**

## **LEGUMINOSAS COMESTIBLES DE CLIMA FRIO (COMPENDIO)**

**TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA  
C.I. Oboyuco**

**San Juan de Pasto, Diciembre de 1993**

## **PRESENTACION**

El Gobierno Nacional con su política de apertura Económica ha creado un real desestímulo hacia el sector agrícola y en especial al sector cerealista.

Esta situación ha llevado a la Federación Nacional de Cultivadores de Cereales a contraer convenios, como es el caso con las Industrias Cervecera y Molinera para buscar alternativas, que mediante programas de evaluación, selección y multiplicación de especies promisorias y complementado con un adecuado mercadeo, facilite una rentabilidad al agricultor que labra el minifundio de nuestro departamento.

En principio se han escogido las leguminosas y dentro de éstas se han identificado como promisorias para zonas fría y fría moderada: Frijol, Arveja, Haba, Lenteja y Garbanzo.

El programa tiene una duración de 4 años los cuales se dividen en una primera etapa cuya duración es de tres semestres agrícolas, mediante convenio con el Instituto Colombiano Agropecuario ICA se adelantará la investigación básica así como pruebas de adaptación de materiales en el campo que nos permita desarrollar un paquete tecnológico. La segunda etapa de 5 semestres, será de promoción divulgación y participación en el mercado de los granos.

Hemos considerado conveniente iniciar la capacitación de agricultores mediante reuniones y días de campo, para cursos Técnicos, contando con la participación de investigadores del ICA personal de gran trayectoria y altamente calificado para quienes expreso mis agradecimientos.

Leonardo Agreda J.

Director Regional Nariño.

# **EL FRUJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LOS AGROECOSISTEMAS DE LA ZONA ANDINA**

## **CONTENIDO**

	PAG
1 EL FRIJOL ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) EN LOS AGROECOSISTEMAS DE LADERA DE LA ZONA ANDINA	5
2 MANEJO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE FRIJOL EN NARIÑO	21
3 PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CULTIVO DEL FRIJOL EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	29
4 COSTOS DE PRODUCCION Y SU UTILIDAD	43
5 MANEJO AGRONOMICO DEL CULTIVO DE ARVEJA	55
6 EL CULTIVO DE HABA EN COLOMBIA	59

# **EL FRÍJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LOS AGROECOSISTEMAS DE LADERA DE LA ZONA ANDINA**

**Luis Obando Guerrero \***

**Nestór Felipe Angulo \*\***

Los sistemas de cultivo múltiples con leguminosas son estrategias ideadas por los agricultores para incrementar la productividad de sus parcelas, disminuir los riesgos, disponer de cosechas escalonadas y aprovechar algunas ventajas de tipo agronómico. Entre los componentes básicos de los sistemas agrícolas de la zona andina están las leguminosas de grano, sobresaliendo el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) de tipo voluble o arbustivo, sembrado en diferentes arreglos con otros cultivos. Con frijol voluble o de enredadera se han identificado sistemas de cultivos asociados o en relevo con maíz y monocultivos con tutor de madera o caña de maíz. El frijol arbustivo se siembra en monocultivo e intercalado con otros cultivos con maíz, yuca, caña panelera, café o frutales.

En este trabajo, se discuten las implicaciones de tipo agronómico, ecológico y de producción, tanto de los sistemas tradicionales de cultivo y actualmente dispone de tecnología apropiada para diferentes zonas agroecológicas.

Palabras clave: Frijol común, sistemas de producción, cultivos asociados, cultivos intercalados, cultivos en relevo y monocultivos.

## **1. Introducción**

La agricultura de ladera de la zona andina se caracteriza porque los sistemas de producción se basan principalmente en los cultivos múltiples, como una estrategia

---

\* I.A. M. Sc. Sección Recursos Naturales, ICA Obonuco.

\*\* I.A., M. Sc. Sección Leguminosas - Frijol. ICA CI Obonuco A.A. 339 Pasto

## 6 Leguminosas de clima frío

---

para disminuir el riesgo ante condiciones ambientales adversas, aprovechar mejor el minifundio y mantener una producción escalonada a través del año agrícola; al mismo tiempo, son sistemas que presentan una cantidad de interacciones de tipo biológico que los hace más estables dentro del agroecosistema.

Los sistemas agrícolas de la zona andina se diseñaron para producir alimentos necesarios para la subsistencia o para abastecer mercados locales o regionales, de allí que aprovechando la gran diversidad genética y la variabilidad climática, los agricultores establecen cultivos de diferentes especies, en distintas épocas del año y bajo diferentes arreglos; además, combinan las actividades agrícolas con las pecuarias, bien sea con ganado bovino o con especies menores, estableciéndose entre estos componentes del sistema una serie de relaciones, muchas de ellas aún no identificadas o no estudiadas.

En muchos casos las salidas del sistema agrícola como los granos y los residuos de cosecha se convierten en insumos para el sistema pecuario suministrando bases energéticas a los animales que son aprovechados en las labores de cultivo y luego se reconvierten en carne y leche y otros productos alimenticios y además muchos de los deshechos son utilizados como abono orgánico.

En los sistemas de producción del clima frío de Nariño, uno de los arreglos de cultivos más frecuentes es el asocio de frijol voluble con maíz y en el clima medio el intercalamiento de frijol arbustivo con maíz.

Estos arreglos permiten un mejor aprovechamiento del recurso suelo. Con la asociación o intercalamiento de maíz y frijol se obtiene un mayor índice de uso de la tierra y mayores ingresos por unidad de superficie. Esto significa que con los sistemas múltiples de cultivo el agricultor se beneficia tanto por la producción de alimentos como económicamente.

Estos sistemas por su parte, son conservacionistas, teniendo en cuenta que al mantener una cobertura viva no permite el crecimiento de malezas, disminuye la necesidad de remover el suelo con las deshierbas, resiste la energía cinética de

las gotas de lluvia y reduce la posibilidad de escorrentía, evitando así la erosión. Además, se aprovecha mejor la energía solar disponible en el trópico al exponer mayor área foliar, la cual se traduce en incremento de la productividad del sistema.

## **2.Importancia**

La FAO estima que un 10 a 15 % de la población mundial está subalimentada y más de la mitad padece hambre o mala nutrición, o ambas. Estas deficiencias nutricionales son más serias en los países en vías de desarrollo. Alrededor de dos tercios de la población mundial, o sea los países pobres, consume la mitad de la proteína disponible en el mundo, y está es en su mayor parte proteína de cereales. Ante el aumento de la población, calculada en 7.000 millones para el año dos mil, la situación alimentaria del mundo empeora cada día, por lo tanto los esfuerzos de la investigación agrícola se debe orientar hacia el aumento de producción de alimentos.

Las leguminosas de grano, entre ellas el frijol, se reconoce como fuentes importantes de proteína en la dieta de las poblaciones de muchas regiones tropicales del mundo. En vista del alto costo de la proteína proveniente de la carne, la leche, los huevos y el pescado, las leguminosas de grano ofrecen una solución al problema de una deficiencia cada vez mayor de proteína.

El contenido de proteína en frijol, de acuerdo con la variedad y la región donde se produce, varía el 20 al 28% y entre los aminoácidos esenciales contenidos en esta leguminosa están la metionina que varía entre 0.17 y 0.33%, la lisina entre 1.69 y 2.42% y el triptofano entre 0.14 y 0.22%, lo que hace que tenga la mayor importancia dentro de la alimentación humana de la zona tropical.

Por otra parte, dentro de los sistemas de producción de la zona andina, el frijol es el cultivo base para el establecimiento de diferentes arreglos de cultivos ya que se puede asociar o intercalar con la mayoría de especies componentes del

## **8 Leguminosas de clima frío**

---

agroecosistema. Además, proporciona los más altos ingresos al agricultor y subsidia, en la mayoría de los casos, los costos de producción de las especies involucradas dentro del sistema.

### **3. Localización y área de producción en Nariño**

El frijol en Colombia se cultiva en todo el territorio nacional figurando como principales productores Antioquia, Nariño, Huila, Cundinamarca, Santander, Valle del Cauca y Tolima, los cuales aportan más del 58% de la producción nacional. El área sembrada en los últimos años alcanzó las 131.000 hectáreas, calculándose, por parte del Ministerio de Agricultura, que esta cifra, para el año de 1990 ascendió a 158.000 hectáreas. Del área anterior, se estima que el 93% de los cultivos están ubicados en la zona andina, el 5.6% en los valles interandinos y el 1.4% en la región caribe, zona esta última donde se siembra frijoles del genero vigna. Respecto al tipo de planta, el 65% corresponde a frijoles de hábito de crecimiento voluble y el 35 % a frijoles arbustivos.

En Nariño, alrededor de unas 26.000 hectáreas están dedicadas al cultivo de frijol, lo cual representa el 19% de la superficie total sembrada en el país, área esta que le permite ocupar el segundo lugar en importancia a nivel nacional después de Antioquia. Del área total, el 40% se siembra en clima frío utilizando variedades tipo voluble o de enredadera, cultivadas en un 85% en asociación con maíz e intercalado con otros cultivos (haba, quinua y calabaza) y el 15% restante en monocultivo. El 60% corresponde a frijol arbustivo sembrado en climas medios; de este el 70% se siembra en sistemas de intercalamiento con maíz y con otros cultivos (yuca, café, plátano y maní) y el 30% en monocultivo.

### **4. Variedades**

Dependiendo de la zona agroecológica, el cultivo de frijol en Nariño se encuentra distribuido en dos áreas bien definidas; una localizada en altitudes comprendidas

entre los 2.200 y 2.950 m.s.n.m., donde predomina el cultivo de variedades tipo voluble o de enredadera y la otra entre los 1.000 y 2.000 m.s.n.m., en la cual se siembra preferiblemente frijoles tipo arbustivo.

De los frijoles de hábito de crecimiento voluble cultivados, el 85% corresponde a variedades criollas, vigorosas, tardías (10 meses), susceptibles a enfermedades y plagas, de granos de formas redonda y alargada, de tamaño grande y gran diversidad de colores como rojo, rojo/crema, morado, morado/crema, rosado/rojo, amarillo, amarillo/morado, blanco, y blanco/negro, crema/café, morado/negro, etc. El 15% está representado por dos variedades mejoradas por el programa de Leguminosas del ICA, Frijólica 0-3.2 e ICA Rumichaca.

De las variedades criollas las más cultivadas son: Bolón rojo, mortiño, rosado sabanero, cargamento rayado y manta negro.

Entre las variedades de frijol arbustivo que se siembra más comunmente en Nariño están: regionales como Limoneño, argentino, blanquillo, monteoscuro y radical, y mejoradas Diacol Calima, Diacol Nima, Diacol Andino e ICA Duva para el clima medio.

Para el clima frío y frío moderado el ICA, en los últimos cinco años, ha producido variedades de frijol arbustivo con adaptación a estas condiciones climáticas como frijólica 0-3.1, ICA Guaitara e ICA Cerinza.

Estas variedades se constituyen en un nuevo componente para los sistemas de producción de clima frío y son alternativa para la reconversión de las zonas dedicadas al cultivo de cereales, principalmente la cebada.

## **5. Sistemas de cultivo**

La agricultura andina debido a la gran diversidad genética y la variedad de condiciones agroclimáticas ha permitido que los agricultores desarrollen diferentes sistemas de cultivo, y ha sido el frijol, por su diversidad de hábitos de crecimiento,

## 10 Leguminosas de clima frío

---

el tipo y color de grano, y las formas de consumo, la especie que más fácilmente se adapta a todos los arreglos de cultivos existentes y a las exigencias y gustos del consumidor.

El 90% de las plantaciones de frijol en el departamento de Nariño se siembra en ladera, el 85% se cultiva asociado o intercalado con otros cultivos como maíz, haba, quinua, yuca, café, plátano, higuierilla y maní. El sistema de producción del frijol con maíz es el más utilizado y se ha incrementado su productividad con la introducción de variedades y prácticas agronómicas mejoradas.

Estos sistemas se han practicado tradicionalmente con tecnologías ideadas por los mismos agricultores de acuerdo a sus necesidades, disponibilidad y uso de la tierra. En general utilizan semillas regionales, aplican agroquímicos en forma inadecuada, los rendimientos son bajos y calidad de los productos, es apenas regular. Sin embargo, el potencial de producción de estos sistemas es grande y de ellos proviene la mayor parte de la producción agrícola del departamento.

### **5.1. Maíz asociado con frijol voluble**

Tradicionalmente el frijol voluble en climas fríos y fríos moderados se asocia con variedades regionales de maíz, como el morocho blanco de grano fino y consistencia dura y capio blanco o amarillo de consistencia harinosa. La característica principal de estos maíces es la de desarrollar un tallo grueso y alto que permite soportar el frijol con un mínimo de volcamiento. Las variedades tanto de frijol como de maíz utilizadas son tardías, generalmente entre 8 y 10 meses, y por lo tanto sólo permiten una cosecha al año.

En este sistema, para la preparación del terreno y otras labores culturales, se emplea la fuerza humana y animal, dependiendo en este último caso la topografía y de algunas características del suelo, condiciones que también tienen en cuenta para la siembra, la cual se realiza con el método tradicional del chaquín, chuzo o irragua, depositando la semilla en la parte superior de cualquier

lado del surco según la orientación de la pendiente.

Se siembra simultáneamente el maíz y el frijol en proporción de 3 a 4 granos de maíz por 2 a 3 de frijol por sitio. Las distancias de siembra empleadas son de un metro entre surcos por un metro entre plantas, para una población de 30.600 a 40.800 plantas de maíz y 20.400 a 30.600 de frijol voluble.

Algunos agricultores acostumbran a sembrar en asociación la leguminosa y la gramínea en el sistema de tres bolillo, para lo cual las distancias entre surcos son de 0.60 metros y entre sitios o plantas de 1.20 a 1.50 metros.

En la actualidad el agricultor ha adoptado nuevas tecnologías para los sistemas de siembra, generadas por el ICA como el de trazar surcos superficiales distanciados entre sí a 1 metro, depositar simultáneamente tres semillas, tanto de frijol como de maíz en el mismo sitio, directamente en el surco a una distancia de 0.80 metros, lo que permite incrementar la población a 37.500 plantas de frijol y maíz.

## **5.2 Frijol voluble en monocultivo**

En los últimos cinco años la siembra de frijol voluble en monocultivo se ha incrementado del 5 al 15 % debido a los mayores rendimientos, mejor calidad de grano y mayores ingresos que se obtienen con este sistema.

La siembra de frijol voluble en monocultivo se realiza en surcos distanciados a 1 metro, depositando cuatro semillas de frijol por sitio, también a 1 metro de distancia, para obtener una población de 40.800 plantas por hectárea. Cuando el frijol comienza a desarrollar sus primeras guías, el agricultor coloca en cada sitio una vara de madera como tutor para lo cual se necesita un total de 10.200 varas por hectárea. Generalmente el agricultor hace hasta cuatro labores de enredada de las guías del frijol sobre los tutores.

En el sistema de monocultivo de frijol voluble en la zona andina de Nariño, pese a

## 12 Leguminosas de clima frío

---

que se obtiene mayores rendimientos que en cultivo asociado con maíz, ha venido produciendo algunos efectos detrimentes sobre los ecosistemas de la zona Andina de Nariño debido al uso de madera como tutor. Generalmente se recurre a arbustos que crecen en los cercos de las fincas o los bosque de vegetación incipiente para la consecución de varas tiernas de no más de 3 a 5 centímetros de diámetro eliminando de esta forma toda posibilidad de regenerar la vegetación arbórea de las cuencas y microcuencas. Una de las consecuencias es la alteración del régimen pluvial y el deterioro de las escasas fuentes de agua.

Si se tiene en cuenta que la siembra del frijol voluble en el sistema de monocultivo se hace 1 metro entre surcos y 1 metro entre plantas y se establecen poblaciones de unas 10.200 sitios por hectárea, se necesita el mismo número de varas para apoyar el frijol, lo que implica que anualmente se deforestan unos 10.200 arbustos por hectárea y si en la actualidad se siembran unas 1.600 hectáreas de frijol voluble en monocultivo, se destruyen unos 16.320.000 arbustos, ocasionando daños ecológicos incalculables.

El ICA consiente de la necesidad de manejar adecuadamente los recursos naturales y ayudar a los agricultores a solucionar sus problemas, entregó una nueva tecnología la cual consiste en sembrar el frijol voluble en monocultivo en el sistema enmallado, el cual se construye cuando las plantas de frijol comienzan a emitir sus primeras guías, aproximadamente entre los 60 a 70 días después de la siembra.

El enmallado consiste en instalar postes de madera de 3 metros de altura y 0.15 metros de diámetro a cada 10 metros de distancia, sobre los cuales y en la parte superior, se amarra y se temple alambre galvanizado calibre 14 que sirve de base para templear hileras de alambre calibre 18 a lo largo de los surcos de frijol. En la base del enmallado y sobre los surcos se templea hilos de polipropileno. Entre los alambres de la parte superior y los hilos de polipropileno en cada sitio de frijol, el cual servirá de tutor para enredar las plantas.

Este sistema de enmallado permite aumentar la población hasta 60.000 plantas por hectárea al reducir las distancias entre plantas a 0.50 metros y se conserva la distancia entre surcos de 1 metro, con el fin de facilitar al agricultor las labores de cultivo.

Otra forma de construir el enmallado es colocando sobre cada uno de los surcos de frijol postes de madera cada 20 metros de distancia, sobre los cuales se tiempla alambre calibre 14, conservando las mismas distancias de siembra. Se recomienda colocar en medio de dos postes una o dos varas para dar mayor estabilidad al enmallado cuando el frijol se encuentre en plena producción.

El agricultor, por su parte, ha adoptado el sistema de enmallado por las bondades del mismo. Con su participación directa en los trabajos de investigación realizados por el ICA en fincas, ha hecho que este sistema se modifique de acuerdo con los elementos disponibles en la zona, entre ellos los subproductos de cosechas como la caña de maíz.

### **5.3. Maíz asociado con frijol voluble e Intercalado con haba**

En el Sur del departamento de Nariño en los municipios de Ipiales, Pupiales, Potosí, Córdoba, Contadero, Gualmatán, Puerres y Funes, el sistema de intercalar haba entre la asociación de maíz por frijol es bastante generalizado.

Entre las plantas de la asociación Maíz por Frijol se intercala haba en forma continua o cada dos sitios. La población y las distancias de siembra de maíz y frijol son las mismas que en la asociación de las dos especies. Los tres cultivos se siembran simultáneamente, también con chaquín o chuzo, depositando de 3 a 4 granos de maíz, 2 a 3 de frijol y 2 semillas de haba, por sitio.

Las variedades de maíz y frijol utilizadas en este sistema son las regionales y de haba se siembran las variedades, también regionales "blanca común" de tamaño grande y "habilla" de grano pequeño.

## 14 Leguminosas de clima frío

---

Dentro de este sistema, el agricultor acostumbra a sembrar surcos de quinua cada 10 metros, en forma opuesta a los de maíz X frijol // haba. Además, es usual ver dentro del sistema algunas plantas de calabaza o zapallo que las siembra, unos quince o veinte días después de la germinación de los otros cultivos, con el fin de utilizar los frutos en la alimentación de la familia y el cultivo servir de cobertura para disminuir el desarrollo de malezas.

### **5.4 Maíz asociado con frijol voluble e intercalado frijol arbustivo**

La producción de variedades de frijol arbustivo para clima frío y frío moderado por parte de la sección de Leguminosas del ICA en el Centro de Investigación Obonuco, se presenta como nueva alternativa para desarrollar sistemas sostenibles de producción, como también de servir como cultivo para la rotación o reconversión de zonas cerealeras.

Las distancias de siembra en el sistema de cultivo asociado de maíz y frijol voluble fácilmente permiten el establecimiento del cultivo intercalado de frijol arbustivo. El sistema consiste en intercalar entre dos surcos de maíz por frijol voluble, dos surcos de frijol arbustivo.

El frijol voluble asociado con el maíz se siembra a 1 metro entre surcos y 1 metro entre plantas. El frijol arbustivo se siembra con distancias de 0.50 metros entre surcos y 0.30 metros entre sitios, depositando 3 semillas de frijol, para una población de 200.000 plantas por hectárea.

Si se tiene en cuenta la topografía quebrada y el predominio del minifundio en la zona andina, una estrategia para incrementar la productividad del sistema de producción y desarrollar una agricultura sostenible, es hacer un uso más eficiente de la tierra. Con este sistema se obtienen en climas frío dos cosechas de frijol por año agrícola, se mantiene una cobertura productiva que protege al suelo de factores erosivos y disminuye la incidencia de malezas.

### **5.5 Maíz intercalado con frijol arbustivo**

El 60% del frijol que se produce en el departamento de Nariño, corresponde a variedades tipo arbustivo que se cultivan en zonas de clima medio que van desde los 1.000 m hasta los 2.200 m.s.n.m. el 70% del frijol arbustivo se siembra intercalado con maíz principalmente y también con yuca, café o plátano y el 30% en monocultivo.

En este sistema los surcos de frijol arbustivo se siembran entre los de maíz. El número de surcos de frijol depende de la importancia que represente para el agricultor el cultivo de maíz, si la producción de maíz se va a utilizar para la alimentación de la familia y de sus animales, las distancias de siembra del maíz están entre 1.50 a 2 metros entre surcos y metro entre plantas, permitiendo sembrar de 4 a 6 surcos de frijol a 0.40 metros entre surcos y 0.30 metros entre plantas, depositando tres semillas por sitio, para una población de 15.000 plantas de maíz y 250.000 plantas de frijol por hectárea.

Si la producción de maíz está destinada para el comercio y la alimentación, las distancias de siembra del maíz son de 1 a 1.20 metros entre surcos y 1 metro entre plantas, caso en el cual se intercalan entre 2 y 3 surcos de frijol para una población de 25.000 plantas de maíz y 250.000 plantas de frijol por hectárea.

Este sistema presenta ventajas similares a las expuestas en el sistema descrito cuando se siembra el frijol arbustivo intercalado en la asociación de maíz por frijol voluble en el clima frío.

### **5.6 Frijol arbustivo intercalado con yuca**

En los climas medios, la yuca generalmente se siembra en monocultivos en surcos distanciados entre 1.50 a 2 metros y 0.50 metros entre plantas. Este sistema de cultivo permite la siembra intercalada de otro cultivo. El frijol arbustivo es la alternativa para aprovechar el suelo que queda libre entre los surcos de yuca

## **16 Leguminosas de clima frío**

---

durante 12 a 14 meses que tarda el ciclo de vida de la yuca, lográndose obtener hasta tres cosechas de frijol.

El sistema consiste en sembrar cuatro surcos de frijol arbustivo entre surcos de yuca. La siembra de frijol se puede hacer desde el momento de la siembra de la yuca hasta que este cultivo tenga unos dos meses de establecido. Los surcos de frijol se siembra a 0.30 metros de los surcos de yuca y entre plantas la distancia es 0.30 metros, depositando de 2 a 3 semillas por sitio para una población de 10.000 a 13.300 plantas por hectárea de yuca y 320.000 plantas de frijol por hectárea.

### **5.7. Frijol arbustivo intercalado con café**

En estado iniciales de desarrollo del cultivo del café o cuando se hace renovación de cafetales por soqueo, se puede aprovechar el suelo intercalando frijol arbustivo y de esta manera mantener una cobertura productiva hasta que las plantas de café lo permitan.

La densidad de siembra de frijol arbustivo depende de la distancia de la siembra del café; en general se puede intercalar de 4 a 6 surcos de frijol distanciados 0.40 metros, dejando una distancia entre planta de 0.40 metros para obtener una población de frijol de unas 187.500 plantas al sembrar 3 semillas por sitio.

### **5.8. Frijol arbustivo en monocultivo**

El frijol arbustivo en este sistema se siembra a distancias de 0.20 a 0.40 metros entre surcos y 0.20 a 0.40 metros entre sitios, mediante el sistema de chaquín o chuzo, para una población de 375.000 plantas por hectárea.

### **5.9 Otros sistemas de cultivo**

Ante la necesidad y políticas actuales de conservación del recurso suelo para desarrollar una agricultura sostenible, las leguminosas, principalmente el frijol, por su adaptación a diferentes condiciones agroclimáticas es la especie que ofrece la

mejor alternativa para utilizarla como coberturas productivas en sistemas de cultivos como los frutales en los cuales se hacen prácticas de manejo de cultivos limpios y se utilizan distancias de siembra entre plantas que dejan gran parte de la superficie del suelo expuesta a la acción de factores erosivos o también en el establecimiento de sistemas agroforestales con especies perennes de uso múltiple.

Dependiendo de la especie de frutales o de forestales que conforman el sistema de producción se puede intercalar frijol arbustivo con distancias de siembra similares a las utilizadas para el monocultivo.

## **6. Prácticas agronómicas**

### **6.1. Epocas de siembra**

Las siembras de frijol, tanto voluble como arbustivo, se hacen principalmente en el segundo semestre del año, en los meses de septiembre y octubre. En los últimos años y debido a los cambios climáticos y en busca de mejor mercado, en clima frío el frijol voluble se ha venido sembrado entre los meses de julio y octubre.

### **6.2. Semilla**

Hasta 1991 los agricultores podían disponer de semilla certificada que era distribuida por Cresemillas; al desaparecer esta entidad la semilla se compra en las bodegas que la venden parcialmente seleccionadas. En otros casos los agricultores acostumbran a dejar parte de la cosecha inmediatamente anterior como semilla para las siembras del siguiente ciclo.

En vista de la dificultad de disponer de semilla de buena calidad, las secciones de leguminosas y de semillas del ICA, ha desarrollado tecnologías apropiadas para la producción de semillas de frijol en fincas de agricultor.

## 18 Leguminosas de clima frío

---

### 6.3. Preparación del suelo

La preparación del suelo, en un 80% se hace con yunta de bueyes realizando dos aradas, una rastrillada y una surcada, labores éstas que a través del tiempo han ocasionado la degradación de los suelos disminuyendo su capacidad productiva.

Trabajos de investigación realizados por la sección de maquinaria agrícola del ICA en el CI Obonuco, demuestra que es posible mantener el nivel de producción al reducir el número de labores o sembrar directamente sobre rastrojos de trigo, cebada o papas sin labrar el suelo, con ventajas en la disminución de costos y en la conservación de los suelos.

### 6.4. Fertilización

El 90% de los agricultores de clima frío aplican fertilizantes al cultivo del frijol en dosis de 250 kg por hectárea de abono compuesto que puede se aplica al momento de la siembra ó en la primera desyerba, a los 25 ó 30 días después de la siembra. Además, en algunos casos adicionan materia orgánica semidescompuesta al momento de la siembra. En clima medio únicamente un 15% de los agricultores acostumbran | fertilizar el frijol.

La aplicación de fertilizante se debe hacer de acuerdo con los resultados del análisis de suelos. De lo contrario, se recomienda aplicar abono compuesto al momento de la siembra en dosis de 200kg/ha y en la primera desyerba aplicar en corona 50kg/ha de Urea.

### 6.5. Control de Malezas

El control de malezas se hace en forma manual y se efectúa de 3 a 4 desyerbas en clima frío cuando se siembra en frijol tipo voluble y de 2 a 3 desyerbas en climas medios en el cultivo de frijol arbustivo. La primera desyerba se hace a los 30 días después de la siembra, la segunda entre los 60 a 70 días y la tercera a los 90 días.

### **6.6. Uso de otros insumos**

Por otra parte el uso de los insumos agrícolas en esta zona sobre todo en lo que se refiere a fungicidas e insecticidas es bastante alto e inadecuado. Generalmente se hacen aplicaciones de Maneb ó Mancozeb más un insecticida.

El número de aplicaciones que suelen hacer durante el ciclo del cultivo varia desde 10 a 15. Este encarece los costos de producción de frijol por una parte y por otra se ha encontrado que las enfermedades como las plagas no son controladas eficientemente y van adquiriendo resistencia.

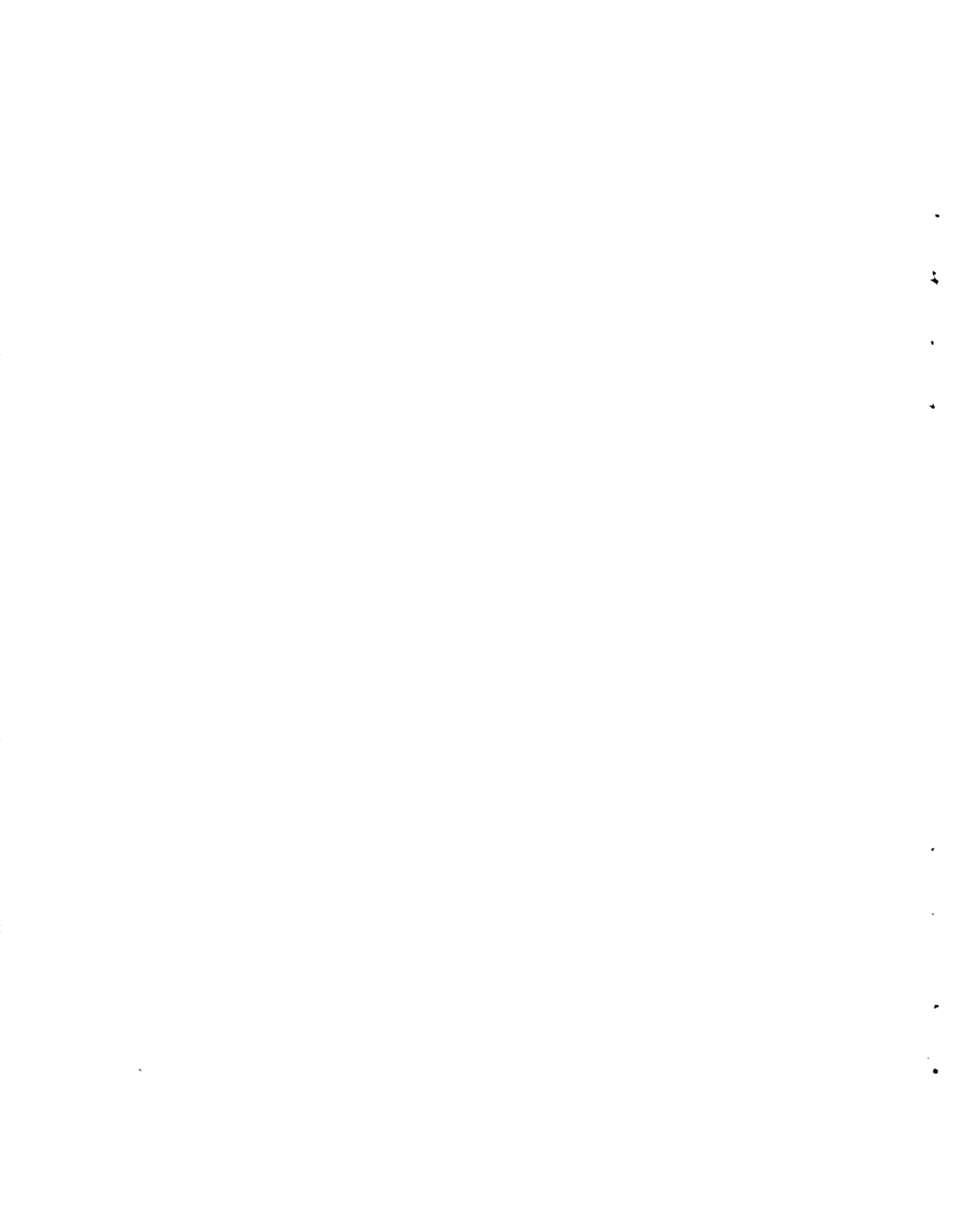
### **6.7. Cosecha**

La cosecha, tanto en frijoles volubles como arbustivos se hace en forma manual, utilizando además de la mano de obra familiar, jornales por contrato. En frijol voluble y por la desuniformidad en la maduración de las vainas en las variedades regionales se hacen hasta dos cosechas. El producto cosechado se seca en los patios y luego se desgrana mediante el sistema de paleo.

### **6.8. Rendimientos**

Los rendimientos varían de acuerdo con la variedad, las condiciones agroclimáticas y el sistema de cultivo. En asociación con maíz, los rendimientos de frijol voluble oscilan entre 600 a 700 kg por hectárea, los cuales son bajos comparados con rendimientos de 900 a 1200 kilogramos por hectárea obtenidos cuando el cultivo es tecnificado. La producción promedio de maíz es de 1200 kg/ha. En monocultivo se ha logrado obtener rendimientos entre 2500 y 3000 kg/ha de frijol voluble.

Los rendimientos de frijol arbustivo en clima medio son en promedio 500kg/ha. En clima frío con las nuevas variedades mejoradas por el ICA se han obtenido rendimientos entre 1200 y 1500 kg/ha en el sistema de monocultivo y de 500 a 700kg/ha en el sistema de cultivo intercalado.



# **MANEJO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE FRUJOL EN NARIÑO**

**POR: JOSE DOMINGO MERCHANCANO R.\***

## **1. METODOS DE CONTROL**

El control de malezas debe ser sistemático e integrado. No existe un método de control adaptado a todos los problemas y por tanto debemos considerar los métodos culturales, mecánicos y químicos en conjunto.

### **1.1. Métodos culturales**

El control cultural está dado por el cultivo, debido a su capacidad para competir con las malezas; lo básico para un control cultural es: Uso de semilla seleccionada o certificada; una buena preparación del terreno; disponibilidad de humedad que asegure la buena germinación y rápido establecimiento del cultivo; fertilización adecuada; densidad de siembra óptima; buen manejo de plagas y enfermedades y la rotación de cultivos son algunos de los aspectos más importante en un programa de control cultural.

### **1.2. Métodos mecánicos**

El control mecánico, en Nariño básicamente se realiza con implementos manuales (Pala o azadón) con el propósito de desprender las malezas del suelo tapándolas

## **22 Leguminosas de clima frío**

---

o exponiéndolas al sol para que se sequen. La deshierba, ya sea mecánica o manual debe realizarse en los primeros 15 días del cultivo, para evitar pérdidas de rendimiento y para facilitar el control. Una deshierba efectiva debe hacerse dentro del surco y entre surcos. Cuando el control mecánico o manual es efectivo se necesita de una a dos labores para obtener un cultivo libre de malezas; dependiendo de las malezas predominantes y la velocidad de reinfestación de ellas. Debe tenerse en cuenta que la mayor competencia de las malezas se presenta en los primeros 30 a 45 días del cultivo de frijol.

Es importante mencionar algunos casos especiales que ocurren en Nariño con respecto al cultivo del frijol, sea este voluble o arbustivo; la rotación trigo-frijol es la que mejor se acomoda a un buen manejo de malezas, porque permite una reducción de labranza, necesitando solo surcar a la distancia adecuada al frijol en cualquiera de sus formas de cultivo. La siembra en el lomo del surco le permitirá un mejor crecimiento de raíces, aprovechar mejor el fertilizante y el agua disponible. Otro caso frecuente es la siembra del frijol en lotes quemados (No es necesario hacer comentarios sobre lo dañino de las quemadas con el propósito de limpiar el suelo de malezas y arbustos), donde no se realiza otra labor adicional y solo se hace la siembra; para estos casos es menor frecuente las desyerbas manuales.

### **1.3. Métodos químicos**

El control químico de malezas ha tomado gran auge en los últimos años debido a que se han desarrollado herbicidas altamente selectivos hacia cultivos específicos. La selectividad en los cultivos desarrollados y un amplio espectro de control son dos de las cualidades más buscadas en un herbicida; sin embargo, en ocasiones existen malezas que se asemejan al cultivo y que son más difíciles de controlar.

### **1.3.1. Malezas frecuentes en el cultivo de frijol**

La Tabla 1 presenta las malezas de hoja ancha y gramínea más frecuentes y limitantes en el cultivo de frijol en Nariño. Como puede verse el predominio de malezas de hoja ancha hace que la selectividad de los herbicidas factibles de utilizar en frijol sea reducida, especialmente los aplicados en postemergencia.

### **1.3.2. Recomendaciones**

Antes de dar recomendaciones es necesario justificar la necesidad de controles químicos. La Tabla 2 muestra el efecto de la competencia de malezas sobre algunos cultivos de frijol, maíz y cebada, el frijol puede presentar incrementos significativos en rendimientos cuando se realiza un eficiente control químico. Por otra parte cuando se cultiva frijol arbustivo, la capacidad de competir de este es baja, y por tanto el control químico preemergente o post-emergente temprano puede evitar esa competencia y además disminuir costos por la mano de obra es desyerbas manuales.

La Tabla 3 muestra las recomendaciones del ICA, junto con algunas posibilidades de utilizar otros nuevos herbicidas no mencionados por el Instituto.

### **1.3.3. Herbicidas preselembra incorporados (PSI)**

Se aplican antes de la siembra y se incorporan al suelo. La incorporación se realiza con el fin de evitar la pérdida del producto por su baja solubilidad, por fotodescomposición. Debe diferenciarse dos conceptos: a) Incorporación, que implica una mezcla mecánica total con el suelo a una cierta profundidad (0-5 cms) la cual provee una capa de herbicida que afecta a las semillas y a las plántulas ubicadas en esa capa; la semilla del cultivo debe colocarse por debajo de esa capa. b) Colocación del herbicida, implica no una

## **24 Leguminosas de clima frío**

---

mezcla sino localizar el herbicida en una zona por debajo de la superficie del suelo, de donde se distribuye posteriormente por el proceso de difusión. Para nuestro caso (Tabla 3), dinitramina y Trifluralina deben ser incorporados 1 a 2 días antes de la siembra. Esto es factible y con resultados excelentes, con una adecuada preparación y nivelación del suelo.

### **1.3.4. Herbicidas preemergentes (PRE)**

El herbicida debe aplicarse entre 3 a 5 días después de sembrar el cultivo. Para que estos herbicidas funcionen bien debe tenerse en cuenta básicamente la presencia de humedad adecuada (a capacidad de campo); en suelos arenosos o con bajo contenido de materia orgánica pueden presentarse daños en el cultivo. Para nuestro caso fluorodifen, Linuron, Metribuzina y la mezcla Linuron + Fluorodifen se aplican preemergentes. Es bueno aclarar que en las mezclas de tanque se disminuye la dosis de los herbicidas componentes en aproximadamente un 50%.

### **1.3.5. Herbicidas post-emergentes (Post)**

Este grupo de herbicidas son los más selectivos al cultivo y por tanto la probabilidad de daño al cultivo es baja. Para que todo herbicida sea efectivo es necesario que haya humedad adecuada en el suelo; las malezas esten en activo crecimiento y tengan de 2 a 5 hojas; se recomienda que las malezas tengan la suficiente área foliar para lograr un mejor cubrimiento. Es importante sobre todo en épocas lluviosas utilizar un surfactante para evitar el rápido lavado del producto aplicado. De los herbicidas mencionados; Basagran se utiliza para el control de malezas de hoja ancha y ciperáceas. Fusilade se utiliza para el control de gramíneas anuales y algunas perennes.

## **2. LITERATURA CONSULTADA**

1. Camacho, S. De la Cruz, R. y R. Reyes. 1981. Principios de control de malezas en Colombia; Manual de asistencia técnica No. 23. Bogotá ICA. 173 P.
  2. Cardenas, J., Franco, O., Romero, C., y D. Vargas. 1970. Malezas de clima frío. Bogotá, ICA-COMALFI. 112 p.
  3. Doll, J. 1979. Manejo y control de malezas en el trópico. Cali, CIAT. 114 p.
-

TABLA 1. Malezas predominantes en el cultivo de frijol en Nariño

Grupo	Nombre Científico	Nombres Comunes	Nombres en Inglés
	Hoja Ancha		
	<i>Polygonum nepalense</i> Missn.	Corazón herido, Frijolillo, Amaranto	Redshank
	<i>Spergula arvensis</i> L.	Anisillo, Cilantrillo, Frijolillo, Amaranto	Sand spurry
	<i>Brassica campestris</i> L.	Nabo, Alpiste, Rábano de canarios	Wild Mustard
	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Rábano, Mostaza, Rábano morado, rebanca	Jointed Charlok
	<i>Amaranthus dubius</i> Mart.	Bledo, Bledo de Puerco, Yuyo Hembra	Pigweed
	<i>Chenopodium paniculatum</i> hook.	Cenizo, Crisantemo, Quinua verde	Goosefoot
	<i>Gallinsoga ciliata</i> (Raf.) Blake	Guasca, Pacayuyo	French Wedd
	<i>Polygonum segetum</i> H.B.K.	Barbasco, Envidla, Gloria, Gualola	Smart Wedd
	<i>Rumex acetocella</i> L.	Lengulla, Barrabacillo, Fedolina, Romacilla	Red sorrel
	<i>Rumex crispus</i> L.	Barrabás, Lengua de Vaca, Ruibarbo, Romaza	Curly Dock
	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyril.	Pajarera, Yerba de pájaro, Alsine	Common Chickweed
	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga, Salada de negro	Pusley
	<b>GRAMINEAS</b>		
	<i>Avena fatua</i> L.	Avena cimarrona, Avena negra, Avena loca	Wild oat
	<i>Lolium ssp.</i> L.	Ballico, borrachuelo, Raygras anual, R. italiano	Ryegrass
	<i>Phalaris minor</i> Retz	Alpiste, Pasto romano	Canary grass
	<i>Paspalum postratum</i> Scrib et. Merr.	Maicillo	
	<i>Paspalum hirtum</i> H.B.K.	Jurilla, Grama	Jurilla grass

**TABLA 2. EFECTO DE LA COMPETENCIA DE MALEZAS SOBRE EL RENDIMIENTO Y EL AUMENTO EN RENDIMIENTO DE VARIOS CULTIVOS TRATADOS CON HERBICIDAS EN COMPARACION A LOS DESYERBADOS MANUALMENTE (1)**

Cultivo	Rango de pérdida %	Promedio de pérdida %	Aumento por Aplic. herbicida % (2)
FRIJOL	5-58	51	24
MAIZ	10-84	46	21
CEBADA	0-90	63	16
PAPA	0-53	17	20
TRIGO	0-90	29	17
PROMEDIOS (3) 8-74		35	19

(1) Promedio de 12 años de investigaciones en Colombia realizadas por el ICA.

(2) Se compararon los rendimientos del mejor tratamiento químico con parcela desyerbada a mano

(3) Promedio de siete cultivos

TABLA 3. HERBICIDAS RECOMENDADOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN FRIJOL

PRODUCTO COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS p.c./Ha	EPOCA DE APLICACION
COBEXO	Diframina	05 - 08	psl
TREFLAN	Trifluralina	1.2 - 1.4	psl
PRERORAN 30 EC	Fluorodifen	4.0 - 5.0	pre
AFALON 50 PM (1)	Linuron	0.8 - 1.0	pre
SENCOR 35 PM (1)	Metribuzina	0.3 - 0.5	pre
AFALON 50 PM + PRERORAN 30 EC		0.5 + 2.1	pre
LAZO 4 EC	Alachlor	2.0 - 2.5	pre
BAZAGRAN (2)	Bentazón	1.0 - 2.0	post.
FUSILADE 2000	Fluazifop-p-butill	1.5 - 2.0	post.

) Aplicar 3 - 5 días después de la siembra, no aplicar en suelos con bajo contenido de materia orgánica, arenosos o con exceso de humedad.

;) Es recomendable adicionarle un surfactante al 0.2 - 0.5 % en volumen de agua. Puede aplicarse para cultivo asociado maíz x frijol

# PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE FRUJOL EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Omar Guerrero \*

Néstor Angulo \*\*

Si conoce los síntomas y el manejo de las enfermedades causadas por hongos bacterias y virus, podrá obtener cultivos sanos, de altos rendimientos y semillas de buena calidad, lo cual mejora sus ingresos y sus condiciones de vida.

## Enfermedades Causadas por hongos

ACTRACNOSIS - *Colletotrichum Lindemuthianum*. Sacc. Magn.

### Síntomas:

Inicialmente en el envés de las hojas y sobre las nervadas se desarrollan manchas pequeñas angulares de color rojo ladrillo, las cuales posteriormente se vuelven café oscuro o negras.

En vainas se observan manchas hendidas de color amarillo rojizo con bordes negros y cafés. El hongo ataca el grano produciendo decoloraciones y deformaciones; el uso de esta semilla afectará el nuevo cultivo.

### Control Cultural

- Use variedades resistentes y semilla sana.

### 30 Leguminosas de clima frío

- Haga rotación de cultivos
- Elimine residuos de cosecha

#### Control Químico

PRODUCTO	DOSIS POR	
	HECTAREA	BOMBA DE 20 L
Benlate + Dithane M-45	0.5 + 1.0 kg	25 g + 50 g
Bravo 500	3.0 L	150 c.c.
Derosal	0.5 L	25 c.c.

ROYA - Uromyces phaseolij (Ruben) Wint

#### Síntomas:

Se inician en las hojas inferiores, con la presencia de pequeñas manchas blanquecinas, luego se desarrollan pústulas de color rojizo, pardo formadas por esporas del hongo que son llevadas por el viento y la lluvia a las hojas superiores y vainas de las plantas. Las hojas afectadas se secan y se caen.

#### Control Cultural

- Use variedades resistentes
- Haga rotación de cultivos
- Elimine residuos de cosecha
- Disminuya densidad de siembra

#### Control Químico

PRODUCTO	DOSIS POR	
	HECTAREA	BOMBA DE 20 L
Plant- Vax 75	2.0 kg	100 g
Baycor	0.75 L	40 c.c.
Bravo S	1.5 Kg	75 g
Dithane M-45+Elosal	1.0 + 1.0 L	50 g + 50 c.c.

MANCHA ANGULAR - Phaeoisariopsis griseola Sacc.

**Síntomas**

En las hojas aparecen manchas limitadas por las nervaduras de forma angular de color café. En ataques severos las hojas se amarillan y se caen. En tallos y vainas las manchas son de color café rojizo rodeadas de un borde oscuro. Esta enfermedad puede ser transmitida por semilla.

**Control Cultural**

- Use variedades resistentes y semilla limpia
- Haga rotación de cultivos
- Elimine residuos de cosecha

**Control Químico**

PRODUCTO	DOSIS POR	
	HECTAREA	BOMBA DE 20 L
Benlate	0.5 kg	25 g
Difolatán	1.0 kg	50 g
Trate la semilla con Benlate en dosis de 1-2 g/kilo de semilla		

MACHA GRIS - *Cercospora vanderysti* P. Henn.

**Síntomas**

Aparecen en las hojas manchas de color verde claro, que luego se cubren de un polvillo de color ceniza. En ataques severos se presenta caída prematura de las hojas afectando la producción.

**Control Cultural**

- Use variedades resistentes
- Haga rotación de cultivos
- Elimine residuos de cosecha

## 32 Leguminosas de clima frío

### CONTROL QUIMICO

PRODUCTO	DOSIS POR	
	HECTAREA	BOMBA DE 20 L
Benlate	0.5 kg	25 g
Hidróxido de cobre	2.5 kg	125 g

MANCHA POR PHOMA - *Phoma exigua* var. *diversispora*

### Síntomas

Presencia en hojas de manchas color café a gris oscuro con formación de cálculos definidos desde el centro de la mancha hacia afuera.

En las vainas el síntoma se caracteriza por presentar manchas con anillos concéntricos de color gris oscuro.

### Control Cultural

- Use semilla sana
- Haga rotación de cultivos
- Elimine residuos de cosecha

### Control Químico

PRODUCTO	DOSIS POR	
	HECTAREA	BOMBA DE 20 L
Benlate	0.5 kg	25 g
Dithane M-45	1.0 kg	50 g
Topsin - M	0.7 kg	35 g
Derosal	0.5 L	25 cc.

MANCHA ROJIZA - *Phoma* sp.

**Síntomas:**

En hojas se presentan manchas anilladas de color café rojizo. En las nervaduras se observa necrosis rojiza.

Las vainas muestran manchas endidas de forma irregular de color rojizo. En ataques severos las plantas mueren prematuramente.

**Control cultural**

- Use variedades resistentes y semilla sana
- Haga rotación de cultivos
- Elimine residuos de cosecha

**Control Químico**

PRODUCTO	DOSIS POR:	
	HECTAREA	BOMBA 20 L
Bravo 500+Dithane M-45	0.5+1.0 Kg	25 c.c. + 50g
Benlate	0.5 Kg	25g

MANCHA POR ALTERNARIA - *Alternaria* sp.

**Síntomas**

Presencia en la hoja de pequeñas manchas irregulares de color café que al unirse forman manchas de mayor tamaño, las cuales se vuelven quebradizas, causando defoliación de las plantas.

**Control Cultural**

- Use semilla sana
- Disminuya densidad de siembra
- Haga rotación de cultivos

## 34 Leguminosas de clima frío

### Control Químico

PRODUCTO	DOSIS POR:	
	HECTAREA	BOMBA 20 L
Bravo 500	1.5 L	75 c.c.
Benlate	1.5 Kg	75g

MILDEO POLVOSO - *Erysiphe polygoni* D. ex Merat.

### Síntomas

Manchas oscuras cubiertas con un polvillo blanco que invade total o parcialmente las hojas tallos y vainas. Esta enfermedad es limitante cuando se presenta en estados iniciales de desarrollo del cultivo

### Control Cultural

- Use variedades resistentes y semilla sana

### Control Químico

PRODUCTO	DOSIS POR	
	HECTAREA	BOMBA DE 20 L
Karathane	120 c.c.	6 c.c.
Elosal	1.0 L	50 c.c.
Bravo S	1.5 L	75 c.c.

MUSTIA HILACHOSA - *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Dank

### Síntomas

Manchas de color gris verdoso o café oscuro de consistencia húmeda que se desarrollan desde el borde hacia el centro de las hojas produciendo defoliación. Las vainas presentan manchas de color café claro delimitadas por un borde oscuro.

**Control Cultural**

- Use variedades resistentes y semilla sana
- Haga rotación de cultivos
- Elimine residuos de cosecha

**Control Químico**

PRODUCTO	DOSIS POR	
	HECTAREA	BOMBA DE 20 L
Benlate	0.5 Kg	25g
Derosal	1.0 L	50 c.c.

MOHO BLANCO - *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary

**Síntomas**

Sobre tallos y vainas se observan lesiones acuosas cubiertas de un moho blanco algodonoso. En los órganos afectados se encuentran pequeñas estructuras negras llamadas esclerocios. Las hojas se tornan amarillas, flácidas y mueren prematuramente.

**Control Cultural**

- Use variedades resistentes
- Amplie distancia de siembra
- Elimine residuos de cosecha
- Use semilla sana

## 36 Leguminosas de clima frío

---

### Control Químico

PRODUCTO	DOSIS POR	
	HECTAREA	BOMBA DE 20 L
Topsin - M	0.7 - 1.0 Kg	35-50 g
Derosal	0.5 - 1.0 Kg	25-50 c.c.
Benlate	0.5 Kg	25g

MARCHITAMIENTO - *Fusarium oxysporum* 1. sp. *phaseoli*

### Síntomas

Antes de la floración se presenta clorosis de las hojas. La enfermedad avanza rápidamente causando secamiento de tallos y hojas, lo cual hace que la planta muera antes de la formación de vainas.

En el interior del tallo y las raíces se observa una coloración rojiza. En condiciones avanzadas de la enfermedad se presentan pudriciones secas y taponamientos del sistema vascular.

Para prevenir esta enfermedad use semilla sana, variedades resistentes y elimine residuos de cosecha.

PUDRICIONES POR *Pythium* - *Pythium* sp.

### Síntomas

Se caracterizan por la aparición de lesiones húmedas alargadas en la parte basal del tallo y necrosis en las raíces, causando marchitamiento y volcamiento de las plantas.

### Control Cultural

- Haga rotación de cultivos
- Evite heridas en raíces

- Use variedades resistentes
- Amplíe distancias de siembra

### Control Químico

Tratamiento de la semilla con Vitavax, Difolatán, Benlate + Dithane M-45, Ridomil ó Patafol.

### Enfermedades causadas por bacterias

AÑUBLO DE HALO - *Pseudomonas syringae* pv *Phaseolicola* (Burck)

### Síntomas

En las hojas aparecen inicialmente manchas aceitosas, que luego toman una coloración rojiza rodeadas por un halo amarillo.

En condiciones favorables la enfermedad avanza rápidamente atacando tallos y vainas causando la muerte de la planta.

### Control cultural

- Use variedades resistentes y semilla sana
- Haga rotación de cultivos
- Elimine residuos de cosecha

### Control Químico

PRODUCTO	DOSIS POR	
	HECTAREA	BOMBA DE 20 L
Oxicloruro de cobre	2.0 - 3.0 Kg	100-150 g
Sulfato de cobre	2.0 - 3.0 Kg	100-150 g
Caldo bordelés	2.0 - 4.0 Kg	100-200 g

AÑUBLO COMUN - *Xanthomas Campestris* pv *Phaseoll* (Smith) Dye

## 38 Leguminosas de clima frío

---

### Sintomas

Manchas húmedas de color castaño en hojas, tallos vainas y semillas. Las hojas afectadas se muestran flácidas. Las vainas presentan lesiones húmedas rojizas y las semillas manifiestan decoloraciones y arrugamiento.

### Control cultural

- Use semilla sana
- Use variedades resistentes
- Haga rotación de cultivos

### Control Químico

PRODUCTO	DOSIS POR	
	HECTAREA	BOMBA DE 20 L
Sulfato de cobre	2.0 - 3.0 Kg	100-150 g
Hidróxido de carbono	2.0 - 3.0 Kg	100-150 g

### Enfermedades causadas por virus

MOSAICO COMUN - BCMV

### Sintomas

En la lámina foliar se observan áreas de color amarillo verdoso alternando con verde oscuro.

Las hojas infectadas se enroscan hacia abajo y presentan arrugamiento sobre las nervaduras.

En ataques severos las plantas no producen vainas.

### **Control Cultural**

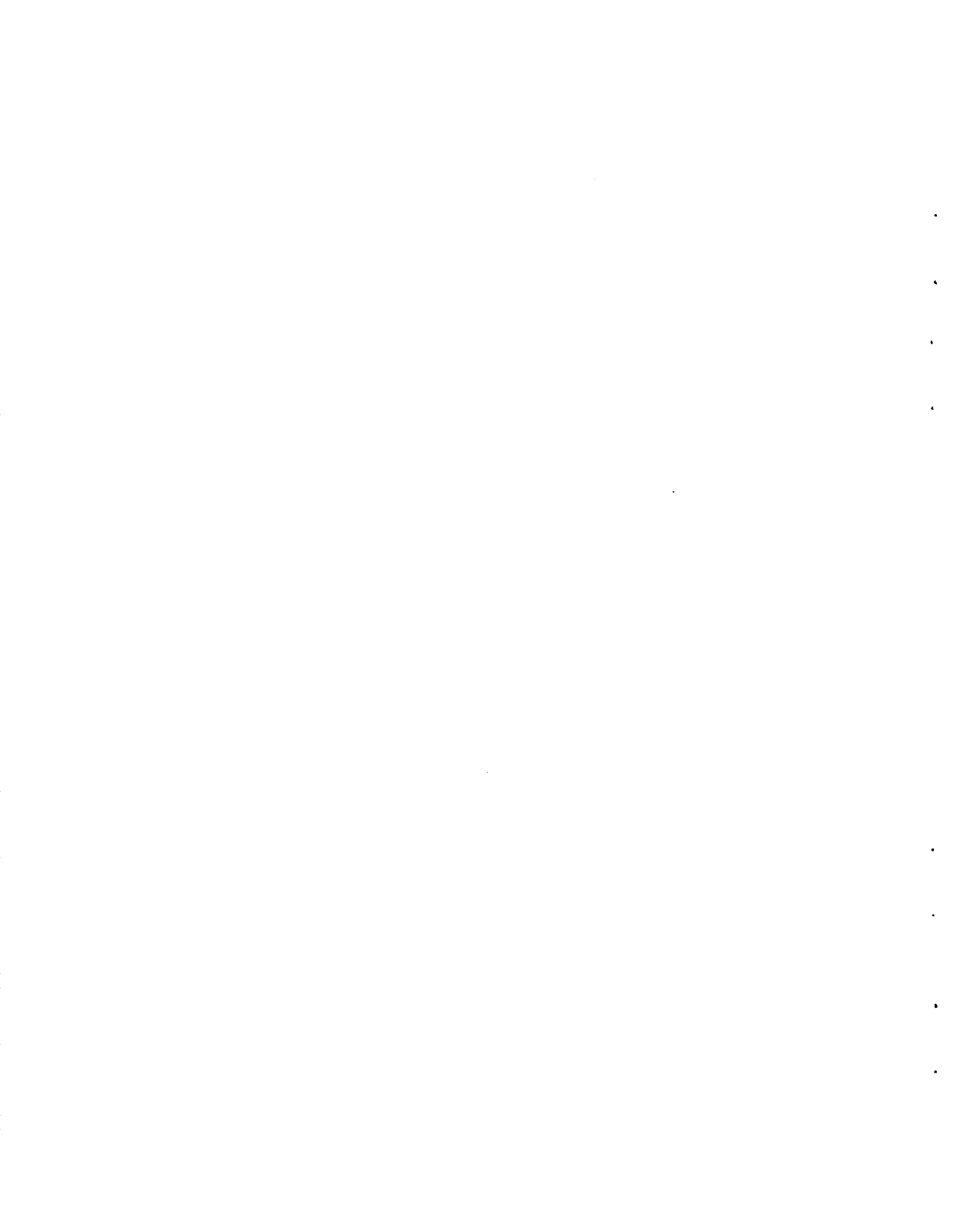
- Use variedades resistentes
- Elimine plantas enfermas
- Use semilla proveniente de plantas sanas.

## **CONCLUSIONES**

- 1 El conocimiento de síntomas de las enfermedades más limitantes en el cultivo de frijol, permite un manejo mas acertado para la prevención y control de las mismas.**
- 2 El uso de semilla sana, la rotación de cultivos, la eliminación de residuos de cosecha y la utilización de variedades resistentes, son recomendaciones que se deben tener en cuenta en el control de las enfermedades.**
- 3 El uso de pesticidas es un complemento del manejo de las enfermedades siempre y cuando se utilice correctamente el producto y dosis recomendadas para su control.**

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1 Schwartz, F.H. y Gálvez, G.E. 1980. Problemas de producción de fríjol. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali Colombia. 424 p.
- 2 Montenegro, T.H. y Angulo R.N. 1988. Producción de semillas de fríjol a nivel de pequeño agricultor. Instituto Colombiano Agropecuario I.C.A. Regional No. 5 Cartilla divulgativa No. 35 Pasto Colombia. 15 p.
- 3 Krishna, M.S.; Bianchini, A. y Meneses, J.R. 1983. Doengas do feijoeiro no. Estado do Paraná. Guía para identificacao e controle. Londrina, IAPAR, Brasil. 51 p.



# **COSTOS DE PRODUCCION Y SU UTILIDAD**

**Belén Arcila González\***

Los costos de producción lo conforman el valor de los factores de producción que se requieren para el proceso de producción agropecuaria y que son cubiertos por el agricultor. Acosta define costo, como el pago total que se hace por el uso de los recursos productivos: tierra, trabajo, capital y administración; dicho pago puede ser en efectivo, o no en efectivo; este último en el caso en que no se contrate los servicios o no se adquieran bienes externos a la finca, para lo cual se debe hacer una estimación de lo que había pagado por la utilización de estos recursos.

Según Rodríguez, los costos de producción revisten gran utilidad tanto para el productor como para el investigador y el asistente técnico:

- a.** Al productor, porque es el encargado de tomar la decisión de participar o no en el proceso productivo. Le permite cuantificar las necesidades de capital e insumos físicos requeridos en la actividad y el posible resultado económico.
  
- b.** Al investigador biológico le permite identificar y priorizar algunas actividades en que sea necesario desarrollar tecnología que participe en el mejoramiento del resultado técnico económico del proceso productivo.

En una explotación agropecuaria, los costos más frecuentes son: maquinaria, compra de semilla, abonos, plaguicidas, mano de obra, arrendamiento, intereses, etc.

---

\* Economista Agraria. ICA, CI Obonuco. A.A. 339 Pasto, Colombia.

## 44 Leguminosas de clima frío

---

Generalmente los costos se clasifican variables o directos y fijos o indirectos.

### **Costos Variables**

Son aquellos factores que varían directamente con el volumen de producción que se desea obtener, es decir, aquellos que se eliminarían si no se realizara la producción. Ej: semillas, pesticidas, abonos, alimentos concentrados, servicios veterinarios y drogas, mano de obra, maquinaria, etc.

### **Costos Fijos**

Son aquellos que permanecen constantes para cualquier nivel de producción. Ej: arrendamiento de la tierra, intereses, seguros, impuestos, administración, depreciación de maquinaria, etc.

Los costos fijos se definen en el contexto de corto plazo, como periodo en el cual el productor no puede hacer ajustes en recursos tales como: tierra, edificios, maquinaria pesada.

### **Costo Total**

El costo total se obtiene sumando los costos variables totales (directos) y los costos fijos totales (indirectos).

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Fijo} + \text{Costo Variables}$$

$$CT = CF + CV$$

Además de lo anterior, es importante conocer y analizar la estructura de los costos de producción. Su objetivo es el de cuantificar porcentualmente el grado de participación del costo de cada una de las actividades del proceso productivo, respecto al costo total.

La estructura de costos permite conocer cuál es la participación de los costos fijos y de los costos variables en una explotación, así como de cada uno de los rubros

que lo componen. Igualmente se puede identificar si la tecnología que utiliza el productor y la que recomienda el investigador, presenta sesgos hacia la utilización de los diferentes recursos productivos (mano de obra, pesticidas, fertilizantes, etc.).

Este análisis es de gran utilidad al Asistente Técnico por cuanto podrá identificar aquellos aspectos en que el productor está gastando más dinero. Su labor consistirá, en identificar aquellos otros insumos menos costosos que puedan sustituir a algunos que utiliza el productor y cuyo efecto en rendimiento, así como su calidad son iguales o superiores. La forma de calcular la participación porcentual es la siguiente:

$$\frac{\text{Costo de la actividad (es) X 100}}{\text{Costo total}}$$

$$\text{Ej : } \frac{\text{Costo total de la fertilización X 100}}{\text{Costo total}}$$

En términos generales, cuando se calculan los costos de producción, se tienen en cuenta todos los costos de producción (variables y fijos), sin tener en cuenta los objetivos del productor empresarial y del pequeño productor. Con respecto a esta clasificación Lopera hace el siguiente análisis: Para el productor empresarial los costos de oportunidad de todos los factores de producción tienden a ser iguales a los valores del mercado. Para ello sería relevante el objetivo de maximizar la ganancia neta (GN), lo cual se define como la diferencia entre el valor de la producción (VP) y los costos totales (CT):

$$\text{GN} = \text{VP} - \text{CT}$$

Bajo este supuesto, el productor empresarial sólo utilizará un insumo cualquiera si su utilización retribuye una cantidad de producto suficiente para compensar el gasto incurrido.

En cuanto al agricultor pequeño, en la generalidad de los casos, la tierra y su mano de obra familiar son los factores primordiales de su producción, factores que

## 46 Leguminosas de clima frío

---

además tienen pocas alternativas de uso fuera de su unidad familiar, por lo cual su costo de oportunidad está con frecuencia muy por debajo de los valores nominales cotizados en el mercado. Pero al mismo tiempo, este pequeño productor debe adquirir en el mercado algunos de los insumos requeridos para su producción, especialmente agroquímicos cuyo costo debe pagar en dinero en efectivo al precio del mercado. Además, le es imposible producir en su parcela, la diversidad de alimentos que requiere y se ve obligado a vender en el mercado al menos una parte de su cosecha.

Bajo estas condiciones para el pequeño productor probablemente el criterio más relevante para maximizar es el ingreso disponible para satisfacer las necesidades de la familia. Este ingreso disponible se define como la diferencia en el valor de la producción y los pagos a los factores externos a la explotación (fertilizantes, pesticidas, mano de obra contratada, etc.).

**Ingreso disponible = VP- Pago a factores externos a la explotación.**

Este ingreso disponible no es una medida exclusivamente de la ganancia neta, sino que también en él están involucradas las retribuciones a los factores poseídos por el pequeño productor, específicamente su tierra y su mano de obra familiar, así como también semillas y su aporte de capital de operación propio.

Calcular para estos productores los precios de producción atribuyendo a la mano de obra familiar y a la tierra unos valores hipotéticos representados en las cotizaciones nominales del mercado, puede llevar a situaciones inexplicables como es el caso de los numerosos estudios de costos de producción, en los cuales se concluye que el productor está trabajando a pérdida. Y lo que es más inexplicable aún es que el productor persista en la producción "a pérdida", sin que valgan para nada las amonestaciones del técnico o del economista.

Lopera 1986, aclara esta situación con el siguiente ejemplo: Supóngase que para

producir un determinado producto por valor de \$100.000 (maíz, frijol, etc.), un productor empresarial deberá incurrir en unos costos totales de \$120.000. Bajo estos supuestos, probablemente este productor tomará la decisión de abstenerse de producir. Pero supóngase que para un productor campesino, esa misma producción de \$100.000 requiera un componente de insumos comprobados de \$40.000; si se valoran los factores aportados por el campesino (tierra, mano de obra familiar, semilla) a los valores nominales del mercado el costo total para el campesino podría ser también \$120.000. Se sacaría con ligereza la conclusión de que el campesino va a perder \$20.000 sin emprender esa actividad.

Pero sucede (y probablemente es el caso más frecuente cuando hay pocas alternativas de uso de la tierra y mano de obra familiar), que el campesino no compare el valor de la producción (\$100.000), contra unos hipotéticos costos totales de \$120.000 para concluir que perderá \$20.000. Quizá el campesino en cambio compare esos \$100.000 de producción contra \$40.000 de pagos a factores externos a la explotación, para concluir que tendrá \$60.000 de ingresos disponibles. Quién tiene más razón? El economista que alega que el campesino está incurriendo en una pérdida de \$20.000, o el campesino que responde que tiene un ingreso disponible de \$60.000? Y el economista puede quedar perplejo cuando descubre que de esos \$60.000 el campesino emplea \$45.000 en gastos de consumo familiar y ahorra \$15.000 para mejorar la vivienda (o pagar por cuotas una moto). Total, un productor que está teniendo "pérdidas" de \$20.000 puede ahorrar \$15.000 después de satisfacer las necesidades familiares.

No se debe olvidar que el bajo costo de oportunidad de la mano de obra familiar, brinda la posibilidad de que el agricultor y su familia estén empleados la mayor parte del año y explican la permanencia del pequeño agricultor en la actividad productiva.

Las conclusiones que dé el análisis económico serán diferentes para objetivos diferentes. Por esto es muy importante hacer énfasis en la necesidad de definir apropiadamente los objetivos del productor, pues no es lo mismo hacer un análisis

## **48 Leguminosas de clima frío**

---

de costos de producción para un productor empresarial que para un pequeño productor así se dedique a una misma actividad (Ej: papa, frijol, etc.).

A continuación se presentan tres ejemplos de costos de producción para el sistema frijol voluble asociado con maíz para el primer semestre de 1992 en Nariño.

**COSTOS DE PRODUCCION DE FRIJOL VOLUBLE X MAIZ**  
**SEMESTRES A/92 (\$/ha).**

<b>Detalle</b>	<b>Vr. Parcial</b>	<b>Vr. Total</b>	<b>%</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>			
1. Preparación del Terreno:		27.000	5.8
Arada: 6 yuntas a \$3000 c/u	18.000		
Rastrillada: 2 yuntas	6.000		
Surcada: 1 yunta	3.000		
Sub-Total			
2. Siembra:		36.900	8.0
Semilla: 25 kg frijol a \$700 kg	17.500		
25 kg maíz a \$200 kg	5.000		
Siembra: 12 jorn. a \$1200 c/u	14.400		
3. Control de Malezas:		42.000	9.0
Desyerba : 35 jorn. a \$1200 c/u	42.000		
4. Fertilización:		43.800	9.5
200 kg 13-26-6 a \$213 kg	42.600		
Aplic. abono: 1 jornal	1.200		
5. Control de plagas y enfermedades:		89.100	19.2
Benlate: 1 kg a \$29.000	29.000		
Dithane M-45: 2 kg a \$3500	7.000		
Lorsban 4E: 2 L a \$8500	17.000		
Lorsban polvo: 20 kg a \$1200	24.000		
Plant-Vax: 1 kg	4.900		
Aplic. pestic.: 6 jorn. a \$1200	7.200		
6. Cosecha		52.300	11.3
Recolección: 23 jorn. a \$1200	27.600		
Trilla y empaque: 6 jornales	7.200		
Empaques: 35 costales \$500	17.500		
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>		<b>291.100</b>	<b>63.2</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>			
Arrendamiento		70.000	15.2
Intereses 30% de costos directos		7.330	18.8
Administración: 5% costos directos		14.555	3.2
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>		<b>171.885</b>	<b>37.2</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>		<b>462.985</b>	<b>100.0</b>

**COSTOS E INGRESOS DE FRIJOL VOLUBLE X MAIZ**  
**SEMESTRES A/92 (\$/ha).**

---

Ingreso bruto	\$ 888.000	
Costos directos	291.100	
Costos Indirectos	171.885	
Costos totales	462.985	
Ingreso neto	425.015	
Rentabilidad (%)		91.7

---

**COSTOS DE PRODUCCION DE FRIJOL VOLUBLE X MAIZ****SEMESTRES A/92 (\$/ha).**

<b>Detalle</b>	<b>Vr. Parcial</b>	<b>Vr. Total</b>	<b>%</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>			
1.Preparación del Terreno:		27.000	5.8
- Arada: 6 yuntas a \$3000 c/u	18.000		
- Rastrillada: 2 yuntas	6.000		
- Surcada: 1 yunta	3.000		
2.Mano de obra:		99.600	21.5
Siembra: 12 jorn. a \$1200 c/u	14.400		
Desyerba: 35 jorn.	42.000		
Aplic. Fertilizante: 1 jorn.	1.200		
Aplic. Pesticidas: 6 jorn.	7.200		
Recolección: 23 jorn.	27.600		
Trilla y empaque: 6 jorn.	7.200		
3.Insumos:		164.500	35.5
Semilla: 25 kg frijol a \$700 c/u	17.500		
25 kg maíz \$200 c/u	5.000		
Fertilizante:200 kg de 13-26-6			
a \$213 kg	42.600		
Pesticidas:Benlate: 1 kg	29.000		
Dithane M-45, 2 kg	7.000		
Lorsban: 2 L a \$8.500	17.000		
Lorsban polvo: 20 kg			
a 1.200 c/u	24.000		
Plant-Vax: 1 kg	4.900		
Empaques: 35 costales	17.500		
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>		291.100	62.8
<b>COSTOS FIJOS</b>			
Arrendamiento	70.000		15.2
Intereses	87.330		18.8
Administración	14.555		3.2
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>		171.885	37.2
<b>TOTAL COSTOS</b>		462.985	
Producción obtenida: Frijol 900 kg			
Maíz 1.400 kg			
Valor producción: Frijol \$800 kg	720.000		
Maíz \$120 Kg	168.000	888.000	100.0

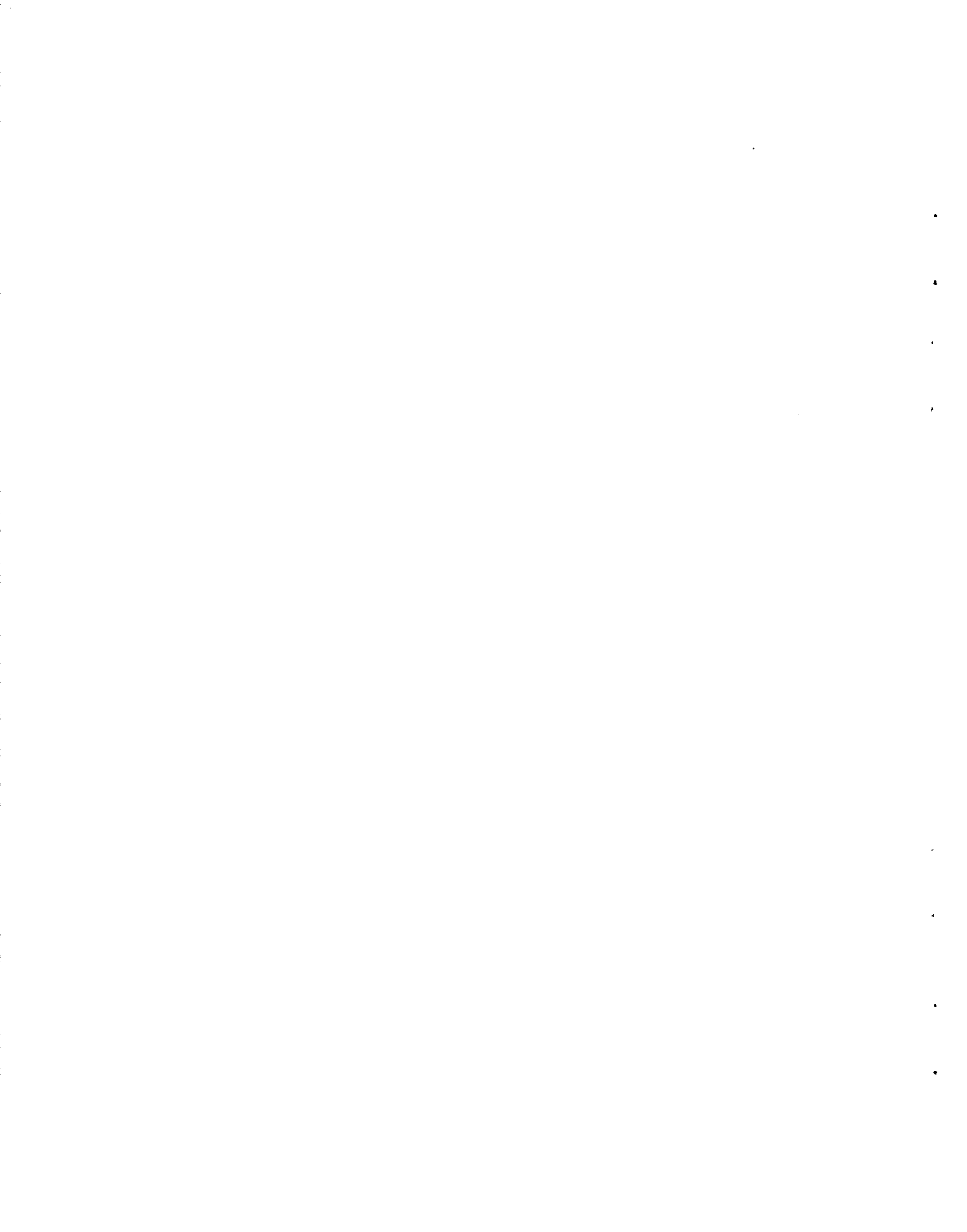
## COSTOS EN EFECTIVO

Detalle	Valor Parcial	Valor Total
<b>COSTOS EN EFECTIVO</b>		
1. Preparación del terreno		27.000
Arada: 6 yuntas a \$3.000 c/u.	18.000	
Rastrillada: 2 yuntas	6.000	
Surcada: 1 yunta	3.000	
2. Mano de Obra		66.000
Siembra: 12 jorn. (6) a \$1.200	7.200	
Desyerba: 35 jorn. (25)	30.000	
Aplic. abono: 1 jornal	-	
Aplic. pesticidas: 6 jorn.	-	
Recolección: 23 jorn.(20)	24.000	
Trilla y empaque: 6 jorn. (4)	4.800	
3.- Insumos		142.000
- Semillas: Frijol 25 Kg		
Maíz 25 Kg		
Fertilizante: 200 Kg a \$213 Kg	42.600	
Pesticidas: Benlate: 1 Kg	29.000	
Dithane M - 45: 2 Kg	7.000	
Lorsban: 2 Litros	17.000	
Lorsban polvo: 20 Kg	24.000	
Plant-Vax: 1 Kg	4.900	
Empaques: 35 costales	17.500	
SUBTOTAL		235.000
4. intereses; 30% anual sobre costos en efectivo		70.000
Arrendamiento		-
Administración		-
<b>TOTAL COSTOS EN EFECTIVO</b>		<b>305.500</b>
Producción obtenida: Frijol*	900 Kg	
Maíz	1.400 Kg	
*El 90 % del frijol y el 40 % del maíz es para venta.		
Valor de la producción (venta)		715.000
Frijol: 810 Kg a \$800 Kg	648.000	
Maíz: 560 Kg a \$120 Kg	67.200	
<b>INGRESO DISPONIBLE</b>		<b>409.700</b>

NOTA: Los jornales entre paréntesis corresponden a mano de obra contratada

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1 Acosta, J.; Florez, V.; Londoño, D.; Orozco, R.; Naranjo, A. Administración de Empresas Agropecuarias. Instituto Colombiano Agropecuario. Manual de Asistencia Técnica No. 9. 21, 4a. ed. Bogotá 1991. p. 68-70.**
- 2 Lopera, J.; Lopera, H. Manual de análisis socioeconómico de resultados de ajuste de tecnología. Manual de Asistencia Técnica, No. 37, 1986. p. 17-20.**
- 3 Rodríguez, P. Los costos de Producción: Objetivo, conceptos y utilidad en la toma de decisiones en producción e investigación. Mecanografiado, 11 p. 1984. Bogotá.**



# **MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE ARVEJA (\*)**

Por: Orlando Monsalve U. (\*\*)

## **INTRODUCCION**

Dentro del grupo de las hortalizas, la arveja se destaca por su alto contenido de proteína (21-25% en seco). Su valor nutricional, sumado a las facilidades de laboreo y a la capacidad mejorada de los suelos hacen de la arveja una alternativa rentable en zona fría. Constituye un renglón de importancia en la economía campesina especialmente en zonas situadas entre 1.800 y 2.800 m.s.n.m., que representan el rango de mayor producción en Colombia.

Se consume en forma fresca (grano verde) enlatada y como grano seco. Se siembra sola o intercalada con otros cultivos como papa, zanahoria, maíz o haba.

En Nariño, la producción y mercadeo de la arveja, beneficia un total de 2.500 familias y genera cerca de 180.000 jornales anualmente.

El promedio del costo de producción por hectárea para 1992 fué de \$190.000, valor inferior al obtenido en otras zonas del país, lo cual representa una ventaja comparativa para la producción en Nariño, donde se cuenta además con zonas aptas para el cultivo y con una gran vocación agrícola de sus habitantes.

## **SUELOS**

Se recomienda la siembra en suelos bien drenados y sueltos. La arveja no tolera suelos arcillosos y secos. Debe evitarse la siembra en suelos encharcables. El pH del suelo puede estar en el rango de 5.5 a 6.5. En suelos con pH inferior a 5.7 se requiere aplicar cal.

---

\*Conferencia presentada en el Curso de Leguminosas de clima frío, los días 14 y 15 de diciembre de 1992, realizado en Pasto.

\*\*I.A. M.Sc. Grupo Multidisciplinario de Leguminosas CI Obonuco. A.A.339 Pasto.

### **Epoca de siembra**

La arveja se siembra de preferencia en el primer semestre, en los meses de marzo-abril.

### **Preparacion del terreno**

Se efectúa con maquinaria o con tracción animal, por lo general se realiza una arada y dos rastrilladas. La última de ellas en sentido "cruzado" a la primera.

### **Variedades**

En la actualidad se cuenta con variedades criollas, adaptadas y de gran rusticidad. Las más utilizadas son:

Piquinera

Guatecana

Gorriona

Santa Isabel

Existen otros tipos como la Sarda y Blanquilla con un bajo porcentaje de utilización. No se dispone de variedades mejoradas.

### **Tratamiento de semilla**

A fin de prevenir ataques de hongos del suelo, se recomienda tratar la semilla previa la siembra con Vitavax-300, a razón de 1 gramo por kilo de semilla. El tratamiento puede hacerse en seco o en húmedo. En este último caso la semilla debe sembrarse en las 24 horas siguientes al tratamiento.

### **Sistemas de siembra**

Existen tres sistemas de siembra en arveja: "al voleo", por surcos y "mateado".

El sistema "al voleo" se utiliza cuando la cosecha se va a destinar a vainas verdes. Por este sistema se requieren entre 70 y 80 kilos de semilla por hectárea.

El sistema por surcos se emplea preferencialmente para cosechar en grano seco. Se emplean distancias de 60-80 cm. entre surcos y 10 cm. entre plantas. La densidad de siembra es de 50 kilos por hectárea. También se puede sembrar 3 semillas cada 30 cm. con la misma densidad de siembra.

El sistema "mateado" se utiliza tanto para producción en verde como para producción en seco. Por este sistema se hacen hileras distanciadas 50-60 cms. sobre las cuales se establecen sitios o "golpes" cada 40 cm., depositando 3-4 semillas por "golpe", utilizando un "chaquín".

Se están probando sistemas de tutorado horizontal y vertical con surcos a 60, 80 a 120 cm., empleando postes e hilo de polipropileno para el amarre ó el sostén de las plantas con densidades de 50.0, 37.5 y 25.0 kilos por hectárea respectivamente. Estos sistemas favorecen la sanidad y calidad de las vainas, lo mismo que su mayor peso.

### **Control de malezas**

Se recomienda controlar malezas en preemergencia del cultivo, mediante la aplicación de Afalón (2.0 kg/ha), cuando el suelo tenga buena humedad.

### **Labores de cultivo**

La primera desyerba debe efectuarse a los 60 días después de la siembra, cuando el cultivo tenga 15-20 cm. de altura. No debe efectuarse ninguna labor al cultivo en estado de floración ya que ocasiona daño a las plantas y caída de flores.

### **Fertilización**

Debe hacerse de acuerdo al análisis de suelos cuando no se dispone de este

## **58 Leguminosas de clima frío**

---

análisis, la recomendación general es la aplicación de 3 bultos (150 kg) de fertilizante 13-26-6 al momento de la siembra. La aplicación puede hacerse al voleo o en "bandas" a un lado del surco, de acuerdo al sistema de siembra. También puede depositarse a ambos lados de la semilla en el surco, cuando se emplean sitios de 3 semillas cada 30 cm.

### **Cosecha**

La cosecha en verde se realiza entre los 120 y 140 días después de la siembra. Con variedades altas se puede realizar varias cosechas según su grado de madurez, con intervalo de 10 a 20 días. El promedio de rendimiento en verde (vainas), fluctúa entre 3 y 3.2 ton/ha. La cosecha en seco se realiza por lo general a los 6 meses después de la siembra. Un retraso en la cosecha puede ocasionar desgrane de las vainas secas. Las producciones en seco fluctúan entre 800 y 1.300 kilos por hectárea.

### **Destino de la producción**

Casi toda la producción (45-55%), se destina al consumo en verde y es comercializada en los mercados locales y en los departamentos del Cauca y Valle. El grano seco se envía al interior del país para su consumo o empleo como semilla.

# EL CULTIVO DE HABA EN COLOMBIA

Oscar E. Checa C. \*

## Aspectos Generales

En Colombia existen regiones en las cuales el cultivo del haba constituye una actividad importante desde el punto de vista económico y social, estas regiones se encuentran en las zonas frías de los departamentos de Nariño, Boyacá, Cundinamarca, Cauca y Santander, con alturas superiores a los 2.000 msnm.

Se calcula que en el país se dedican al cultivo del haba aproximadamente 7.000 hectáreas/año, considerándose como una de las pocas alternativas de rotación de cultivos en zonas superiores a 2.900 m.s.n.m., debido a que esta leguminosa presenta un cierto grado de resistencia a heladas.

## Epocas de siembra

Generalmente la época de siembra de haba coincide con los períodos de mayor precipitación. En el sur del país el 65% la siembra se realiza en el segundo semestre del año, sin embargo, existen regiones en las cuales no hay épocas definidas debido a que presentan menor variación en la distribución de lluvias durante todos los meses del año.

## Variedades

En Colombia se utilizan variedades criollas seleccionadas localmente con bajos rendimientos pero de gran aceptación en el mercado. En Nariño se siembra

---

\* I.a. Sección Hortalizas - ICA Centro de Investigación Obonuco. A.A. 339 Pasto, Colombia.

## 60 Leguminosas de clima frío

---

variedades regionales diferenciadas por el color de la semilla, encontrándose semillas de color blanco, verde, rojo y morado. Sin embargo, el 80% de los agricultores siembran variedades de granos blancos que son las de mayor precio en el mercado.

En el sur del país la variedad Blanca Regional es la que ha dado mejores resultados y se caracteriza por presentar semillas grandes y blancas, alto macollamiento (7 a 9 macollas/planta), susceptibilidad a mancha chocolate en zonas superiores a los 3.000 m.s.n.m. y tolerancia a roya. Las variedades criollas como la Blanca Regional son tardías y requieren entre 7 a 9 meses para su producción en vaina verde y 8 a 10 meses para producción en grano seco. El rendimiento promedio de la variedad Blanca Regional es de 16 a 20 toneladas en verde y de 1.600 kg/ha en grano seco.

Otra variedad de haba cultivada por el agricultor colombiano es la Beso de Novia (3), caracterizada por presentar color blanco, con una mancha roja de la semilla; esta variedad presenta similares características agronómicas que la Blanca Regional, pero es altamente susceptible al virus moteado del haba, además tiene menor precio en el mercado, por lo que su siembra ha disminuído notoriamente.

En general las variedades regionales son desuniformes y se presume que son mezclas de varias líneas.

Existen variedades criollas de semilla pequeña comunmente llamadas habillas, las cuales son utilizadas por el agricultor para autoconsumo debido a que tienen bajos precios en el mercado, sin embargo, estas variedades presentan altos rendimientos.

### **Clima y suelo**

En Colombia se cultiva haba desde 2.000 hasta 3.200 m.s.n.m. creciendo bien en casi toda clase de suelos, siempre que haya buena humedad disponible (2). Sin embargo, las habas se desarrollan mejor en suelos orgánicos de drenaje profundo.

En suelos arcillosos o muy arenosos el desarrollo de la planta es menor, afectándose el rendimiento.

### **Preparacion del suelo**

Generalmente se siembra haba en rastrojo de otros cultivos como trigo, cebada, maíz, etc. En estos casos, el agricultor realiza una arada y una rastrillada y luego siembra. Cuando el cultivo anterior ha sido papa, unicamente se realiza una rastrillada antes de la siembra.

### **Semilla y distancia de siembra**

La cantidad de semilla oscila entre 60 y 100 kg/ha dependiendo del tamaño de los granos, la variedad y la distancia de siembra. La semilla debe escogerse por tamaño y sanidad. Es conveniente eliminar los granos manchados y quebrados para evitar la transmisión de enfermedades por semilla y asegurar el mayor porcentaje de germinación.

En cuanto a distancias de siembra, estas varían de acuerdo con la variedad empleada, la altura sobre el nivel del mar y la región en donde se desarrolla el cultivo. En los departamentos de Cundinamarca y Boyacá se siembra a 0.90 m entre surcos y 0.50 m entre sitios, depositando tres semillas por sitio. En regiones del departamento de Nariño con alturas inferiores a 3.000 ms.n.m., se utilizan distancias de 1.00 m entre surcos y 0.80 m entre sitios depositando dos a tres semillas por sitio. En tanto que en regiones con alturas superiores a 3.000 m.s.n.m. se observan cultivos sembrados a 1.20 m entre surcos y 0.30 a 0.40 m entre sitios depositando tres semillas por sitio.

### **Fertilizacion**

Algunos agricultores hacen uso del abono orgánico descompuesto para fertilización del haba, el cual se coloca sobre la semilla.

## 62 Leguminosas de clima frío

---

La fertilización química se debe hacer con base en los resultados del análisis de suelos. Sin embargo, en términos generales, se recomiendan aplicaciones de 150 a 300 kg de 10-30-10 ó 13-26-6 por hectárea. El énfasis en la aplicación de fósforo se debe a que el cultivo de haba se desarrolla generalmente en suelos Inceptisoles suborden Andepts.

Cuando el cultivo anterior es papa, generalmente no se aplica ningún tipo de fertilizante.

En cuanto a la época de aplicación del fertilizante en aquellas áreas donde se realiza esa labor, existen dos sistemas de abonamiento. El primero que consiste en la aplicación del fertilizante al momento de la siembra a un lado de la semilla y el segundo en el cual se aplica el fertilizante en el momento del aporque en corona alrededor de las plantas. No se ha establecido aún cuál de los dos sistemas ofrece los mejores resultados.

### **Sistema de siembra**

En Colombia el cultivo de haba se siembra en un 70% en monocultivo y un 30% intercalado con asociación de maíz por frijol. Cuando se realiza esta asociación los rendimientos disminuyen a aproximadamente siete toneladas por hectárea en vaina verde ó 500 kg/ha en grano seco.

### **Labores culturales**

Aun cuando el haba permite el uso de algunos herbicidas en preemergencia, el agricultor utiliza la deshierba que generalmente se realiza de los 30 a los 45 días de la siembra de acuerdo con el desarrollo del cultivo. De igual forma se realiza de una a dos aporques dependiendo de la duración del cultivo. El aporque es una actividad que se efectúa con el fin de evitar el volcamiento de las plantas (1). Sin embargo, no se ha evaluado la conveniencia o no de esta actividad en las diferentes variedades utilizadas por el agricultor.

## **Enfermedades**

Las enfermedades mas importantes en el cultivo del haba en Colombia, son las causadas por hongos y virus.

### **Mancha Chocolate.**

Dentro de las enfermedades fungosas encontramos la Mancha Chocolate causada por el hongo Botrytis fabae la cual se considera limitante, especialmente en las regiones de mayor altura y con precipitaciones frecuentes. Para su control se realizan aplicaciones de maneb, benomyl, carbendazin entre otros, en sus respectivas dosis comerciales. Se han observado buenos resultados en las aplicaciones preventivas de maneb.

### **Roya**

Otra de las enfermedades fungosas importantes es la roya Uromyces faba la cual es controlada con productos como propiconazole, oxycarboxin, oxiclورو de cobre. Se observa que el pequeño agricultor, en muchos casos, no tiene suficiente conocimiento respecto a los productos que aplica y hace mezclas indiscriminadas de tal forma que se presenta un uso irracional de agroquímicos.

### **Pudriciones Radicales**

Las pudriciones radicales causadas por el hongo Fusarium sp. son un serio problema el cual ha causado pérdidas hasta del 70% en algunas áreas y hasta el momento no se tiene ninguna solución al respecto.

### **Virus Moteado del Haba.**

Por otra parte, el virus moteado del haba constituye uno de los principales problemas del cultivo. La enfermedad se caracteriza por la presencia bien demarcada de manchas verde claro y verde oscuro sobre el limbo. Las manchas

## **64 Leguminosas de clima frío**

---

oscuras se encuentran mas contra la nervación principal. En algunas ocasiones las hojas se encrespan y cuando se presenta el ataque en plantas juvenes se detiene el proceso de pudrición. Para su control se recomienda el uso de la semilla procedente de plantas sanas al igual que el control de vectores como los áfidos (2).

### **MERCADEO DEL PRODUCTO**

El haba es un cultivo que permite al agricultor la doble oportunidad de vender su cosecha en vaina verde o en grano seco de acuerdo con los precios del mercado.

En general, la mayor parte de los agricultores del sur del país prefieren vender su cosecha en vaina verde, pero hay épocas en las cuales el precio es muy bajo, entonces se deja secar.

En Colombia no hay precios de sustentación para este producto y por lo tanto se encuentra sujeto al juego de oferta y demanda.

La industrialización del haba es bastante escasa y en su mayor parte el grano se consume en forma directa. Aún cuando existen algunas empresas que utilizan la harina de haba para mezclas de otros productos alimenticios.

### **COSECHA**

Cuando se trata de cosechar haba verde, ésta se realiza manualmente en dos o tres recolecciones y se tienen en cuenta los siguientes factores en el momento de la cosecha (2).

- Velocidad del llenado de las vainas y la diferencia entre las primeras y las últimas vainas.
- La cantidad de vainas listas, teniendo en cuenta que habrá dos o tres pasadas.
- El tamaño de los granos.

La cosecha de haba en grano seco se efectúa en forma manual cuando las vainas se han secado totalmente. En Colombia no hay recolección mecánica.

## **ACTIVIDADES DE INVESTIGACION**

Con el fin de ofrecer tecnología para mejorar las condiciones del cultivo del haba, el ICA a través de la Sección de Hortalizas, está desarrollando los proyectos de Obtención de Variedades Mejoradas de Haba adaptadas a zonas productoras y sistemas de cultivo en Colombia y manejo del barrenador del tallo del haba (*Melanagromyza* sp.)

Dentro del proyecto de Obtención de variedades mejoradas de haba, se cuenta con un Banco de Germoplasma con 132 accesiones el cual se está aumentando continuamente. Este Banco constituye la base del mejoramiento genético de esta especie en Colombia.

Por otra parte, tenemos contactos con centros nacionales e internacionales de investigación, con el fin de intercambiar germoplasma y tecnología. En la actualidad se tienen cuatro líneas promisorias de haba obtenidas por selección individual de planta, las cuales se caracterizan por su precocidad pues aventajan a las variedades regionales en 35 días.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1 Van Haeff, J. El cultivo del haba en el municipio de Pasto. En: Compendio curso agricultura. **ICA-DRI Convenio Colombo-Holandés, Pasto 1980.** (p.55-61).
  
- 2 Van Haeff, J. ; Higuira, F. Haba. En: Hortalizas, manual de asistencia técnica No. 28. **Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, p. 229-244.**
  
- 3 Van Haeff, J. Diagnóstico de la producción de hortalizas en el Municipio de Pasto. **ICA-DRI Convenio Colombo-Holandés, Pasto, 1982.** p.80-91.