

PROYECTO REGIONAL SOBRE COBERTURA VEGETAL EN LA PRODUCCION DE  
FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L)

INVESTIGADORES RESPONSABLES.

- Zildghean Chow W. \* : PRONAFRIJOL/CNGB/MIDINRA
  
- Jaime Picado Z. : Apdo. A-99 Managua, Nicaragua.
  
- Eudoro Espinoza R. : Apdo. A-99 Managua, Nicaragua.
  
- Instituciones participantes : Programa Nacional de Frijol  
C.N.G.B. MIDINRA.  
  
Programa Agricultura y Medio  
Ambiente. Movimiento Ambien-  
talista Nicaragüense (MAN).
  
- Institución líder : Programa Nacional de Frijol.  
PRONAFRIJOL MIDINRA.

\* Investigador Líder.

## INTRODUCCION

En Nicaragua el cultivo del frijol común (Phaseolus vulgaris L) adquiere cada día mayor importancia, ya que su utilización es después del maíz el principal alimento básico.

A pesar que en Nicaragua existen las condiciones ecológicas óptimas para la producción de frijol ésta se ve limitada por el manejo que se le da al cultivo, causando modificaciones en el agroecosistema.

Los paquetes tecnológicos introducidos han creado una dependencia que lejos de propiciar beneficios han ocasionado daños; aumentando los costos de producción y alterando los frágiles agroecosistemas existentes.

En la búsqueda de alternativas que favorezcan un manejo adecuado del frijol, se conserve el agroecosistema y se obtengan óptimos rendimientos; se plantea este estudio para conocer el control de malezas y el aporte de nutrimentos al suelo de plantas leguminosas cobertoras.

La utilización de las leguminosas mejora las características físicas, químicas del suelo, altera la dinámica poblacional de las malezas, permite menor incidencia de enfermedades en el cultivo, menor evaporación y mejor desarrollo del cultivo.

El Movimiento Ambientalista Nicaragüense está impulsando el Programa de Agricultura y Medio Ambiente con los proyectos de Agricultura Orgánica y Tecnologías Alternativas. Los beneficiados son los pequeños y medianos productores, a través de la asistencia técnica que el Movimiento Ambientalista Nicaragüense brinda y los capacita con los temas relacionados a la Agricultura Orgánica, conservación de suelos y agua.

Este proyecto tiene como objetivo obtener prácticas que puedan ser transferidas directamente y en forma inmediata a los agricultores para que le sirva de instrumentos de transformación de sus métodos tradicionales de cultivo.

## ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION :

En Nicaragua, casi el 95 % de este cultivo es producido por pequeños y medianos productores frecuentemente ubicados en áreas marginales y alrededor de 5 % del área ubicada en buenos suelos.

Los agroecosistemas empleados para la producción de frijol común, muestran características bien definidas y cubren una gama amplia de condiciones, parten de la siembra sencilla al voleo hasta el empleo de máquinas, en todos los casos el manejo del suelo y la plantación de pre-siembra hasta la etapa final de vegetación, evoluciona en el empleo de prácticas que complican el comportamiento del agroecosistema terminando por deteriorarlo. Esta acción es progresiva e incidente en los avances para conseguir el aumento de productividad a tal punto que los mantiene estático forzándoles el deterioro. (Tapia et. al 1988).

Por tanto el agroecosistema del frijol común, se transforma desde la existencia y aplicación de prácticas no destructivas, en las que no incluyan el empleo de maquinaria y agroquímicos en su totalidad, a casos en donde el abuso es la característica más destacada.

Así los suelos destinados a la siembra de frijol común, en muchos de los casos por el mal manejo a que son sometidos están sufriendo grados de erosión difíciles de recuperar, afectando directamente los rendimientos en la producción del frijol.

En los últimos 30 años los aumentos obtenidos en los rendimientos de los cultivos fue producto de la utilización en gran escala de fertilizantes químicos, sin embargo los precios actuales de estos fertilizantes no están al alcance de la mayoría de campesinos, por lo que en muchas regiones utilizan abono de origen orgánico, dentro de los cuales los abonos verdes, leguminosas, juegan un papel importante para resolver el problema de malezas, de infertilidad del suelo, los que con sus aportes brindarían materia orgánica para mejorar las condiciones físicas químicas del suelo y contribuir a un mejor crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo.

## REVISION DE LITERATURA

Kudler et-al (1984) al evaluar el efecto del abono verde y de tamo sobre la rotación intensiva de cereales indicaron que la producción de cereales se incrementó y la fertilidad del suelo se favoreció.

En otro ensayo similar Haung (1984) estudió el efecto de la incorporación de abonos verdes y tamo de trigo sobre la fertilidad del suelo y el rendimiento de trigo y maíz. Los resultados mostraron un aumento en el contenido de materia orgánica y estabilidad de agregador en el suelo; sobre los rendimientos de los cultivos se observó aumento de 16-20% para trigo y 14-18 % en la producción de maíz.

Ruiz y Laird (1961) en experimento realizados en México con tres leguminosas utilizadas como abono verde en el cultivo de maíz; encontraron que el frijol terciopelo rinde 20 T/Ha. de materia seca, siguiendo canavalia con una producción a los 130 días de 18 T/Ha. esta leguminosa incrementa su peso hasta los 150 días, la otra leguminosa rindió a los 150 días 7.7 T/Ha.

La canavalia fijó la mayor cantidad de nitrógeno, acumulando 120 Kg/Ha. a los 144 días. El rendimiento promedio obtenido en maíz como resultado de la incorporación de las leguminosas es aproximadamente igual a la lograda con la aplicación de 60 Kg/Ha. de nitrógeno inorgánico.

Oakes (1970) evaluó en las Islas Virgenes, diferentes leguminosas para utilizarlas como abono verde; dentro de estas leguminosas tenemos los géneros Dolichos, Canavalia, Crotalaria, Cajanus, Vigna y Mucuna, Crotalaria juncea fue juzgada como la mejor para abono verde requiriendo poca humedad, no mostró síntomas de deficiencias de nutrientes y rindió de 18 a 27 T/Ha. de material verde al incorporarse a los 2 a 3 meses después de sembrada.

En estudios realizados por Suárez (1975) con diez leguminosas, señala a crotalaria, el guadul, el frijol terciopelo y el frijol jacinto como las de mayor producción de biomasa y fijación de nitrógeno a los 60-90 días después de la siembra, lo que permitiría su uso como abono verde.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- *Estudiar los períodos óptimos de siembra de las especies leguminosas coberturas, para evitar la competencia con el cultivo principal y el momento adecuado para ser incorporado.*
- *Evaluar la influencia de las plantas cobertoras sobre la presencia de malezas.*
- *Ebaluar el efecto de la cobertora vegetal sobre las propiedades físicos y químicos del suelo.*
- *Evaluar el comportamiento del cultivo en cuanto a productividad y rendimiento.*
- *Evaluar las condiciones fitosanitarias del cultivo con cobertura vegetal.*

### MATERIALES Y METODOS

*Los ensayos se establecerán en la I y IV Región del país, el estudio incluye dos tipos de suelo en cada región.*

*A continuación se detallan las actividades a realizar en el primer año del proyecto.*

1. *Identificación y selección de especies leguminosas con posibilidad de uso como cobertura.*

*Con ayuda del Herbario Nacional de Nicaragua y de la literatura revisada serán identificadas y seleccionadas unas ocho a diez leguminosas predominantes en las zonas frijoleras del país y/o que presentan mayores posibilidades de uso como cobertora.*

ICRISAT (1980) cita algunos de los principales autores que han trabajado con el guandul utilizándolo como abono verde; Krauss (1932) registra su uso en caña de azúcar; Wills y Berril (1953) en tierras bananeras. Mitchell (1953) en plantaciones de piña y en rotaciones de cultivo; Gooding (1962) reporta datos de Rhodesia (Zimbawe) donde el guandul como abono verde incrementó significativamente los rendimientos en cultivo de maíz. El reporte anual de investigaciones agrícolas en Ghana (1958) señala que Cajanus y Calopogonium creciendo como coberturas por tres años y luego incorporadas como abono verde, suministran al cultivo de maíz un aumento en su rendimiento de más del 40%.

Según Metha y Datri (1980) para mayor efecto como abono verde, Cajanus debe ser plantado a alta densidad e incorporado antes de que mucho tejido leñoso se haya desarrollado y siempre que los máximos niveles de materia seca, nitrógeno y otros minerales estén presentes, lo que ocurre entre los estados de floración y llenado de grano. El tiempo óptimo de incorporación puede depender de la variedad y estado de desarrollo, debido a la respuesta al fotoperíodo, pero en la mayoría de las variedades puede hacerse antes de la floración. En Trinidad a los 85 días de sembrado, García (1980) registra una producción de nitrógeno en la parte superior de la planta de 220 Kg de N/ha en el estado de floración; a los 55 días la producción de nitrógeno en la parte superior fue de 10 Kg. de N/ha lo que demuestra que si incorporamos la planta en este período de crecimiento limitaríamos fuertemente la incorporación de nitrógeno.

#### OBJETIVOS GENERALES

Tipificar un procedimiento de manejo del cultivo de frijol común basado en el uso de leguminosas como coberturas que permita reducir las aplicaciones de herbicidas.

2. *Siembra y evaluación de las leguminosas seleccionadas en la etapa anterior con el propósito de determinar la producción de biomasa.*

*Las leguminosas seleccionadas se agruparán en dos : uno incluirá a todas las seleccionadas y el otro estará conformado por las mejores del primer grupo según referencias bibliográficas.*

*La siembra de las leguminosas del primer grupo se realizará en mayo, con el objetivo de determinar la producción de biomasa, contenido de nutrientes y de esta manera hacer la selección final.*

*La siembra del segundo grupo también se efectuara en mayo, para -- que en septiembre se inicie el estudio.*

3. *Establecimiento de ensayo para determinar la influencia de la cobertura en la abundancia y dominancia de malezas y su efecto en el rendimiento del frijol.*

*La siembra de las leguminosas del segundo grupo que incluye a las mejores según la literatura se realizará en mayo con su debida azarización, en la misma área se iniciará el estudio con la siembra de frijol en el mes de septiembre.*

*Las muestras de suelo se tomarán cada seis meses hasta una profundidad de 60 cm. (0-20, 20-40, 40-60).*

*Para determinar la abundancia y dominancia de las malezas se realizaran muestreos en un  $mt^2$  lo que permitirá conocer la diversidad y porcentaje de cobertura de las malezas. La producción de biomasa de las malezas se determinará en la etapa de llenado de vaina, haciendo el corte a ras del suelo. Estas muestras se colocarán al horno a una temperatura de  $60^{\circ} C.$  por 48 horas.*

#### *DATOS A TOMAR*

- A. - *Cobertura vegetal de leguminosa*
  - *Producción de biomasa*
  - *Contenido de nutrientes*

B. *Cultivo del frijol :*

- *Altura de planta*
- *Evaluación de la dinámica poblacional de insectos.*
- *Evaluación de la presencia de enfermedades.*
- *Malezas*

*a Abundancia b. Dominancia*

*A la cosecha :*

- *Vaina por planta*
- *Granos por vaina .*
- *Peso de 1,000 semillas (gr)*
- *Rendimiento de grano al 14 % de humedad*

*Los datos serán sometidos a análisis de varianza y separación de medias por Duncan con un nivel de significancia del 5 %.*

*En mayo de 1991 se iniciará con la siembra de las leguminosas (tratamientos), además hay interés de incluir siembras en asocio (leguminosa-maíz). La siembra de frijol esta programada para septiembre.*

*El análisis económico es de interés en este estudio, el cual se -- inicia en este año.*

*En la fase de validación podrá participar cualquier país de la red.*



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

AÑO ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>1990</i>												
<i>Identificar especies leguminosas con posibilidad de uso como cobertura.</i>					_____							
<i>Determinar áreas para realizar la investigación.</i>						_____						
<i>Evaluar la producción de biomasa de especies identificadas</i>							_____					
<i>Realizar actividad 3.</i>											_____	
<i>1991</i>												
<i>Análisis de resultados y primer informe de avance.</i>		_____										
<i>Siembra de leguminosas cobertoras.</i>							_____					
<i>Realizar actividad 3</i>											_____	
<i>1992</i>												
<i>Análisis de resultados y segundo informe de avance</i>		_____										
<i>Siembra de leguminosas</i>							_____					
<i>Validación de los resultados.</i>											_____	
<i>1993</i>												
<i>Análisis de resultados y elaboración de informe final.</i>											_____	

### DESCRIPCION DE ACTIVIDADES Y DISTRIBUCION DE RESPONSABILIDADES

- *Identificación de especies leguminosas que serán utilizadas como cobertoras : Responsables del proyecto.*
- *Determinación de áreas de experimentación : Responsables del proyecto.*
- *Establecimiento de ensayo : Responsables del proyecto y técnicos de apoyo de las zonas donde se establezcan los ensayos.*

*Productos o resultados a obtener.*

*Generar tecnología de manejo de leguminosas como coberturas vegetales en el cultivo de frijol.*

*Al finalizar el primer año del proyecto se tendrá información de las leguminosas utilizadas como cobertura vegetal y su comportamiento en el cultivo de frijol.*

*En el segundo año se tendrá seleccionado los mejores tratamientos para continuar con la fase de validación en el último año del proyecto.*

MATRIZ DE PROYECTO NACIONAL SOBRE COBERTURA VEGETAL EN PRODUCCION DE FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris*)

RESUMEN DE OBJETIVOS/ACTIVIDADES	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS IMPORTANTES
Identificar especies leguminosas con posibilidad de uso como cobertura (1990)	Recopilación bibliográfica de ocho a diez variedades de leguminosas predominantes en las zonas frijolerias del país	Ocho o diez variedades serán seleccionadas	Variedades óptimas para ser utilizadas para cobertura vegetal
Determinar áreas para realizar la investigación (1990)	Dos sitios en la región I (Estelí) y dos en la IV (Granada)	Visita de campo	Selección de áreas para siembra de variedades
Evaluar producción de bromosa de especies identificadas (1990 a 1992)	Toma de muestras de suelo hasta una profundidad de 20 cm.	Análisis e interpretación de resultados	Muestreo durante 12 meses, tres muestras cada seis meses
Establecimiento de ensayo para determinar la influencia de la cobertura (1990 a 1992)	Siembra de ensayo en primera y postrera que permitirá conocer la diversidad y porcentaje de cobertura de maleza	Visita de campo	Evaluación de los resultados a través del informe
Validación de resultados (1992)	Siembra de variedades de frijol con leguminosas seleccionadas	Validación en el campo	Las leguminosas seleccionadas serán las recomendadas para cobertura
Análisis de resultados y elaboración de informe final	Recopilación de informe de los países participantes	Informe. Análisis estadísticos	A través de capacitaciones y transferencia tecnológica se recomendarán las leguminosas seleccionadas por cobertura