

Ing. Barajas



MINISTERIO DE AGRICULTURA

**ICA**  
INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

REGIONAL 8

CENTRO DE INVESTIGACION LA LIBERTAD

# ASPECTOS DEL CULTIVO DE SOYA EN LOS LLANOS ORIENTALES



CICLOS DE CONFERENCIAS

VILLAVICENCIO AGOSTO 24-1989

GRANADA SEPTIEMBRE 13- 1989

col 1160

RESUMENES

26250

Reg. 63376-63372

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO  
SUBGERENCIA DE INVESTIGACIÓN  
REGIONAL 8  
CENTRO DE INVESTIGACIONES "LA LIBERTAD"

ASPECTOS DEL CULTIVO DE SOYA EN LOS LLANOS ORIENTALES

CICLO DE CONFERENCIAS

Villavicencio, 24 de agosto de 1989

Granada, 13 de Septiembre de 1989

R E S Ú M E N E S

## P R E S E N T A C I Ó N

La aptitud agrícola de los suelos del Piedemonte Llanero ha dado cabida a la Soya como cultivo de altas perspectivas económicas. Desde 1985 el área sembrada ha pasado de 2.500 a 15.000 hectáreas en 1988 y se estiman 25.000 para la cosecha 1989-1990.

El ICA Regional 8, consciente de la problemática tecnológica de esta explotación, ha incrementado la generación y validación de tecnología en las zonas productoras, entregando año tras año los resultados de la investigación a los agricultores y asistentes técnicos, en busca de minimizar costos de producción y hacer de la soya un cultivo atractivo para pequeños y grandes productores.

Para el presente año, el ICA - Regional 8, programó y desarrolló un ciclo de conferencias sobre "ASPECTOS BÁSICOS DEL CULTIVO DE LA SOYA EN LOS LLANOS ORIENTALES", realizado en Villavicencio y Granada en Agosto 24 y Septiembre 13, respectivamente. Las memorias se recopilan en este documento y sintetizan el paquete tecnológico para los Llanos Orientales.



MANUEL HUMBERTO ALDANA GARCÍA  
Gerente Regional No. 8 - Villavicencio

## C O N T E N I D O

Página

### PRESENTACIÓN

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE LA SOYA (Glycine max (L) Merrill) EN SUELOS DE VEGA DEL PIEDEMONTE LLANERO

Horacio Carmen C. 1

ALGUNOS RESULTADOS SOBRE FERTILIZACIÓN DE LA SOYA (Glycine max (L) Merrill) EN SUELOS DE VEGA DEL PIEDEMONTE LLANERO

José Eurípides Baquero P.  
Luis Fernando Sánchez S. 27

ASPECTOS BÁSICOS SOBRE EL RIZOBIO Y SU MANEJO EN EL CULTIVO DE LA SOYA

Carmen Rosa Salamanca S. 38

MANEJO DE MALEZAS EN SOYA

Juan Gonzálo Vélez C. 47

PRINCIPALES PLAGAS DE LA SOYA EN EL DEPARTAMENTO DEL META

Orlando Jiménez M. 53

COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE SOYA EN EL PIEDEMONTE DEL META

Diego Medina G. 59

EVALUACIÓN PRELIMINAR COSECHA DE SOYA SEMESTRE B 1988

Ely Echeverry N. 69

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE LA SOYA Glycine max (L) Merrill  
EN SUELOS DE VEGA DEL PIEDEMONTE LLANERO

Horacio Carmen Carrillo\*

1. PREPARACIÓN DEL SUELO

La preparación del suelo es el primer paso importante para establecer un cultivo; ya que de ella depende el establecimiento de una población adecuada de plantas y así lograr obtener los máximos rendimientos esperados. La preparación del suelo se debe considerar como una acción dinámica, en la cual se debe tener en cuenta las características físicas del suelo, el cultivo a sembrar, los factores ambientales, biológicos, residuos de la cosecha anterior y población de malezas a controlar.

1.1 ALTERNATIVAS

1.1.1 Labranza Convencional.

El objetivo de la labranza convencional consiste en dar una cama adecuada a la semilla, que garantice la buena germinación y desarrollo del cultivo. La labranza convencional se basa en la utilización del arado de discos o vertedera como implemento primario de la labranza e incluye el uso de rastras y otras labores del cultivo; con este método hay buena incorporación de los residuos, malezas, se obtiene buen control de

---

\* I.A. Sección Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales, C.I. La Libertad. A.A. 2011, Villavicencio, Meta.

plagas y enfermedades al dejar el material expuesto al sol, pájaros y otros predadores.

### 1.1.2 Labranza Mínima.

El objetivo de la labranza mínima consiste en dar una cama adecuada a la semilla, pero con el menor número de operaciones posibles de labranza sobre el terreno, por ejemplo, disminuyendo el número de pases de rastrillo, integrando equipos para reducir el número de pases de la maquinaria sobre el campo, produciendo menor compactación del suelo. La labranza mínima facilita la incorporación de agroquímicos y disminuye costos comparativamente con la labranza convencional.

### 1.1.3. Siembra sin Labranza.

Consiste en realizar la siembra sobre terrenos sin preparación mecánica previa y en los cuales la maleza se controla inicialmente por métodos químicos y luego con prácticas culturales; el objetivo es dar una cama adecuada a la semilla, cuyas condiciones iniciales no son tan ideales como en los otros sistemas, pero el suelo conserva sus propiedades físicas, hay control de erosión eólica y disminuyen la evapotranspiración las necesidades de agua, significativamente el consumo de combustible y los costos de producción.

## 1.2 IMPLEMENTOS USADOS PARA LA LABRANZA

Los implementos que se utilizan para la labranza se pueden clasificar en dos tipos: implementos de labranza primaria e implementos de labranza secundaria.

### 1.2.1 Implementos de Labranza Primaria.

Son aquellos equipos diseñados para romper la capa del suelo y algunos

producen inversión de la faja de terreno laborado. (3).

#### Arado Convencional de Discos.

Está diseñado para ser operado en suelos secos o húmedos con residuos de cosechas, deja el terreno menos uniforme, requiere un 60% más de potencia que el arado de vertedera.

#### Arado de Vertedera.

Produce un mejor acabado del suelo, reduciendo de esta manera la labranza secundaria; para su uso se requieren suelos que no estén demasiado secos ni demasiado húmedos, no se debe usar en suelos con residuos leñosos. El arado de vertedera requiere menos potencia por unidad de área de corte que el arado de discos.

#### Arado Rastra (Rome).

Es básicamente un cuerpo de rastrillo, pero por tener el disco un ángulo similar al arado convencional realiza funciones de labranza primaria como mezclar la capa superior del suelo con residuo de cosechas. El arado rastra produce altos rendimientos de campo por tener un ancho de corte mayor, requiere menos potencia que el arado convencional, conserva la nivelación de los suelos donde se ha realizado este tipo de labor, no es útil en todos los cultivos por realizar labores superficiales, aproximadamente unos 15 cm.

#### Arado de Cinceles.

Tiene como función romper capas endurecidas que se han formado en la superficie, o el "pie de arado", que se forma a una profundidad no mayor de 20 cm; este implemento ayuda a mejorar la penetración de las raíces, infiltración, aireación y disminuye la erosión, pues no produce

volteo del suelo, se debe usar en lotes con baja población de malezas.

#### Arado Rotativo.

Tiene como función, cortar una capa del suelo y fraccionarla mediante impacto contra una coraza metálica graduable. Es adecuado para la preparación de sementeras limpias y poco profundas como las que requieren algunos cereales, se puede utilizar en la preparación de terrenos inundados mediante el sistema de fangueo, el uso continuado de este implemento destruye la estructura del suelo.

#### 1.2.2 Implementos de Labranza Secundaria.

La función de estos implementos es complementar la labranza primaria para dejar el suelo adecuadamente preparado para la siembra; estas labores son desterronamiento y pulida de la superficie del suelo. (3).

#### Rastrillo de Discos

Su función es romper los terrones por corte, impacto, rotación y peso del mismo, dejando el suelo más uniforme e incorporando malezas que quedan en la superficie después de la arada. Los rastrillo de discos se clasifican de acuerdo a la dirección de trabajo, al enganche, al tamaño de la rastra y al peso del rastrillo.

#### Rastrillo de Dientes.

Este implemento se emplea para romper la tierra, costras endurecidas por impacto y vibración para rastrillar terrenos pedregosos donde un rastrillo de discos puede acabarse fácilmente por la acción de la piedra.

### 1.3 PROCEDIMIENTO

Una preparación adecuada del suelo, es aquella en la cual se tiene en cuenta las propiedades físicas del suelo; el contenido de humedad y el estado actual del terreno. La preparación para un cultivo de soya en suelos bajo condiciones normales, requiere de una arada profunda entre 20 y 30 cm cuando el cultivo anterior deja muchos residuos de cosecha para incorporarlos y que no interfieran en la siembra y la aplicación de los herbicidas. Posteriormente se realizan dos rastrilladas en cruz para dejar el suelo semipulido para la siembra. Finalmente se hace una pulida con un rastrillo pulidor, con el mínimo de traba, generalmente en sentido contrario a la siembra para que se pueda observar la huella dejada por la pauta y además para que no quede semilla destapada; la pulida también se aprovecha para la incorporación de herbicidas presiembra incorporados. La preparación del suelo nunca es perfecta, por lo tanto se debe tratar de dejar el suelo nivelado, colocando un riel en la parte trasera del pulidor para así dejar el mínimo de huellas.

En suelo franco o franco arenosos, debido a la textura del suelo se puede reemplazar la arada profunda por un pase de rastra pesada, para incorporar residuos, posteriormente un pase de rastrillo, para dejar el suelo semipulido y finalmente un pase con rastrillo pulidor; de esta manera nos economizamos un pase de rastrillo y por lo tanto se nos disminuyen también los costos de preparación del terreno.

En suelos de textura pesada, generalmente arcillosos, y debido al sistema de preparación y laboreo continuo, se destruye la estructura del suelo formándose los conocidos "pie de arado", en este tipo de suelos y con estos problemas es necesario realizar labores de cincelada, con el objeto de romper esas capas endurecidas para mejorar la profundidad efectiva radicular, infiltración y drenaje del suelo.

En suelos arcillosos no se debe abusar del sobrelaboreo, dejando el suelo completamente pulverizado, porque se daña la estructura del suelo y después de una precipitación fuerte se forman costras en la parte superior, la cual impide y hace más difícil la emergencia de la semilla de soya; en algunos casos hay pérdidas de plántulas y disminución de la densidad de población. (1).

## 2. SIEMBRA

La siembra es una de las labores más importantes para establecer el cultivo de soya, por lo tanto debe ser supervisada continuamente por el asistente técnico para corregir cualquier falla que se pueda presentar. Antes de emprender cualquier actividad, se debe decidir qué variedad, sistema, época y suelo se van a utilizar.

### 2.1 Elección de la Variedad

Para la elección de la variedad, se deben tener en cuenta los siguientes factores: a. Condiciones ambientales; b. edafológicas; c. Disponibilidad de mano de obra y, d. Rotación con otros cultivos.

Las condiciones ambientales son importantes desde el punto de vista de la distribución de las lluvias. Si disponemos de agua de riego podemos sembrar una variedad de período vegetativo largo, la cual nos puede dar mayores rendimientos por tener un período de acumulación de materia seca mayor, pero también requiere de mayor cantidad de agua, generalmente hay que suministrársela con riegos suplementarios, lo cual no sucede con variedades de ciclo corto que presentan un período de llenado rápido. Los factores edafológicos son importantes en la elección de la variedad, por ejemplo en áreas donde los suelos son ácidos y/o salinos se deben sembrar variedades altas porque en estos suelos se reduce la altura de las plantas. La disponibilidad de mano de obra en la región es importante porque si no existe combinada, la cosecha deberá

hacerse manualmente y hay variedades más difíciles de arrancar que otras. Cuando el cultivo de rotación es soya, se debe tener en cuenta la elección de la variedad, porque 10 a 20 días de diferencia en el periodo vegetativo juegan un papel muy importante; por lo tanto, las variedades precoces son las más indicadas.

Las variedades más recomendadas para suelos de vega en el Piedemonte Llanero son: Soyica P-33, SV-89, Soyica P-31, Victoria, Soyica Ariari-1 y Andree 23. En pruebas semicomerciales estos materiales han mostrado buen potencial de rendimiento. En la Tabla 1 se presentan los rendimientos de estos materiales, en dos semestres de evaluación y dos sitios en áreas de 2000 metros cuadrados, donde se destaca la Soyica Ariari-1 con rendimientos de 2.203 kg/ha superando en un 19% a la variedad SV-89 que es una de las variedades más sembradas en la región (5).

TABLA 1. Rendimiento en kg/ha de variedades comerciales de soya en Pruebas Semicomerciales.

Variedades Comerciales	Período Vegetativo	Promedio * (kg/ha)	% Relativo
Soyica Ariari-1	100 - 105	2.023	119
SV-89	115 - 120	1.699	100
Soyica P-33	95 - 98	1.929	113
Victoria	100 - 105	1.815	106
Andree 23	100 - 105	1.678	98

\* Promedio de 3 pruebas semicomerciales.

Como se puede observar, existen en el momento diferentes variedades en el mercado, lo cual es beneficioso para el cultivo, por la variabilidad genética amplia; disminuyéndose los riesgos de producción si se presenta una epidemia por algún tipo de hongo o bacteria.

Además, el ciclo vegetativo de las variedades también es variable, permitiéndonos seleccionar una u otra variedad para la siembra, dependiendo de la situación en que nos encontremos. Por ejemplo, si la cosecha de arroz se realiza tarde por cualquier motivo y no podemos preparar a tiempo y la última opción sería sembrar después del 30 de septiembre, podemos optar por sembrar una variedad más precoz como la Soyica P-31, la cual tiene un período de llenado rápido y no le faltaría agua al final del ciclo para este proceso. Los rendimientos en este caso no se verían afectados drásticamente como en las variedades de ciclo vegetativo largo y período de llenado de grano prolongado.

En la Tabla 2 aparecen algunas características propias de cada variedad, las cuales nos permiten identificar las variedades en un momento dado en el campo (2).

TABLA 2. Características Cualitativas de las Variedades Recomendadas para Suelos de Clase I.

Variedad y/o Línea	Hábito de Crecimiento	Color de la Flor	Pubescencia
Soyica P-31	Semideterminado	Lila	Blanca grisácea
Soyica P-33	Indeterminado	Blanca	Café claro
SV-89	Determinado	Lila	Café oscuro
Victoria	Determinado	Lila	Café oscura
Soyica Ariari-1	Determinado	Lila	Café oscura

## 2.2 SISTEMAS DE SIEMBRA

La siembra de soya se puede realizar en surcos o al voleo, la mayoría de los agricultores en los Llanos Orientales siembran la soya al voleo, por su tradición arrocera, por la maquinaria que disponen para este tipo

de siembra, el número de hectáreas que se requiere sembrar por día debido a las condiciones climáticas apremiantes (lluvias frecuentes), aunque no es el sistema más adecuado, a pesar de que tiene ventajas y desventajas. Con el objeto de determinar si existen diferencias en siembras de soya bajo el sistema de surcos y al voleo, se adelantó un estudio con la variedad SV-89 y la Soyica Ariari-1, en tres densidades de siembra 60, 80 y 100 kg/ha de semilla.

En la Tabla 3 se presentan los resultados donde se puede apreciar que no existe diferencia en siembras de soya bajo el sistema de surcos y al voleo, tanto para la Soyica Ariari-1 como para la variedad SV-89 (6), la Soyica rindió en promedio 2517 kg/ha en surcos y 2495 kg/ha al voleo, por lo tanto se deja a elección el sistema de siembra dependiendo de las ventajas y desventajas que presenta cada uno.

TABLA 3. Rendimiento Promedio de dos Genotipos de Soya en dos Sistemas y tres Densidades de Siembra. Caños Negros y Villavicencio. 1987-B.

Variedad	Densidades kg/ha	Rendimiento Promedio (kg/ha)	
		Surco	Voleo
Soyica Ariari-1	60	2.517 a	2.495 a
	80		
	100		
SV-89	60	2.377 a	2.189 a
	80		
	100		

Nivel de significancia al .05%.

### 2.2.1 Siembra en Surcos

Es el sistema utilizado universalmente porque presenta las siguientes ventajas:

- a. Uniformidad en la profundidad de siembra
- b. Uniformidad a la cosecha
- c. Se hace un uso más racional de la semilla
- d. Se pueden realizar labores posteriores en el cultivo, como control de malezas, control de plagas terrestres
- e. Se pueden realizar evaluaciones de plagas y enfermedades con mayor facilidad.
- f. La semilla inoculada no queda expuesta al sol.
- g. Es un sistema mucho más tecnificado para el cultivo.

Las desventajas en este sistema son:

- a. El número de hectáreas sembradas por día es menor.
- b. No se cuenta con suficiente maquinaria para la siembra en surcos (2).

### 2.2.2 Siembra al Voleo

Es un sistema poco utilizado universalmente por presentar ciertas desventajas como:

- a. Se utiliza un 15% más de semilla por hectárea.
- b. Se puede estropear el embrión o cutícula de la semilla al lanzarse.
- c. Desuniformidad de la cosecha.

- d. Desuniformidad en la profundidad de siembra.
- e. Dificulta las labores posteriores en el cultivo
- f. Altas y bajas densidades dentro del mismo lote
- g. La semilla inoculada queda expuesta al sol
- h. Queda un porcentaje de semilla sin tapar.

Las ventajas que presente este sistema son:

- a. El número de hectáreas sembradas por día es mayor en comparación con el sistema de surcos.
- b. No se requiere de mucha práctica por parte del operario.

### 2.3 DENSIDAD

La densidad de siembra depende de muchos factores, entre ellos el sistema de siembra.

#### 2.3.1 Densidades de Siembra en Surcos.

Para establecer una densidad de población óptima, se deben tener en cuenta una serie de factores para poder obtener los máximos rendimientos esperados y son:

- a. Altura de la variedad
- b. Resistencia al volcamiento
- c. Habilidad del material para ramificar.

La altura de la variedad es importante, porque si utilizamos una variedad de porte alto y una densidad de población alta, las plantas compiten por luz y la planta crece más en altura siendo por lo tanto más susceptible al volcamiento. Existen variedades que poseen el tallo

principal más fuerte y de porte erecto, siendo menos susceptibles al volcamiento. Esta característica es importante en variedades que carecen de ella porque son más susceptibles al acame o volcamiento. Variedades que ramifican se deben sembrar con una densidad de plantas menor, para evitar que compitan por luz. Teniendo en cuenta el porte de la variedad, se han establecido unos parámetros generales que nos pueden servir de guía para decidir la distancia entre surcos y entre plantas y por ende la densidad de siembra a usar (Tabla 4).

TABLA 4. Distancia entre surcos, plantas y Población/ha en Soya, que se deben tener en cuenta dependiendo del porte de la Variedad.

Porte Variedad	Altura Planta (cm)	Distancia Surcos (cm)	Distancia Planta (cm)	Población/ha (miles)
Alto	71	60 - 70	5	333.2 - 297.5
Medio	51- 70	45 - 50	5	445.0 - 400.0
Bajo	35- 50	30 - 45	5	666.6 - 445.0

Se tienen estudios y recomendaciones de población específicas y arreglos de siembra para cada variedad, basados en el porte de cada cultivar.

En la Tabla 5 se indican las variedades de porte alto. Estas variedades tienen una altura de planta entre 71 - 110cm. Para el manejo de estas variedades se debe tener en cuenta su susceptibilidad al vuelco porque de ello depende su distancia entre surcos y entre plantas. Las densidades apropiadas para Victoria, SV-89, Soyica P-33, Andree 23, están entre 260 mil a 333.200 plantas por hectárea; estas variedades se ajustan bien para el sistema de cosecha directa por tener buena altura de carga. No se debe abusar con densidades de siembra altas o mayores

que las recomendadas, porque a pesar de ser materiales resistentes al volcamiento, son susceptibles al volcamiento ya que son de porte alto. (1).

TABLA 5. Densidades Recomendadas para Variedades de Porte Alto.

Variedad	Distancia entre surcos (cm)	Distancia entre plantas (cm)	Cantidad Semilla (kg/ha)	Población Plantas / ha*
Victoria	60	5.0	67	333.200
SV-89	50	5.6	60	297.500
Andree 23	60	5.0	77	333.200
Soyica P-32	60	5.0	67	333.200
Soyica P-31	60	5.0	63	333.200
Soyica P-33	50	7.5	50	260.000

\* Sin incluir porcentaje de pérdidas por germinación, tierreros y otros. Las pérdidas se estiman en un 20% más de semilla a la siembra.

En general la distancia recomendada por el Programa de Leguminosas del Instituto, es de 60 cm entre surcos y 5 a 7 cm entre plantas. Se pueden tener otros arreglos de siembra, lo importante es conservar la densidad de población por hectárea recomendada para cada variedad.

Las variedades de porte medio, Tabla 6, generalmente presentan menor susceptibilidad de volcamiento permitiendo mayores densidades de población. Para el Valle Geográfico del río Cauca, se recomiendan las variedades ICA Lili, ICA Tunía y Soyica P-31 con altura de planta entre 60 y 70 cm, la primera medianamente resistente al volcamiento y las dos últimas con alta resistencia por ser de porte medio, sus distancias entre surcos permiten una serie de arreglos que van desde los 45 hasta

los 50 cm entre surcos y 5 cm entre plantas. Las densidades para ICA Lili son de 400 mil plantas por hectáreas, para ICA Tunia pueden fluctuar entre 400 mil y 445 mil plantas/ha, sin que existan problemas de volcamiento. Para la Soyica P-31 se recomiendan poblaciones de 400 mil plantas por hectárea, por ser semilla más pequeña, 100 semillas pesan 15 gramos, en un kilogramo hay aproximadamente 7000 semillas; se requiere menos semilla por hectárea, 57 kilos. (1).

TABLA 6. Densidades Recomendadas para Variedades de Porte Medio.

Variedad	Distancia entre surcos (cm)	Distancia entre plantas (cm)	Cantidad semilla (kg/ha)	Población* plantas/ha
ICA Lili	50	5	75	400.000
ICA Lili	45	5	84	455.000
ICA Tunia	50	5	80	400.000
ICA Tunia	45	5	90	500.000
Soyica P-31	50	5	57	400.000

\* Sin incluir % de pérdidas por germinación, tierreros y otros.

La variedad ICA Tunia se ha sembrado a distancias de 30 cm entre surcos y 5 cm entre plantas, para poblaciones cercanas a 600 mil plantas por hectárea, lográndose rendimientos de 4000 kilos/ha. A esta densidad, la variedad no ha sufrido volcamiento, alcanzando alturas de un metro.

Para variedades de porte bajo, con altura de planta entre 35 y 50 cm, se permiten densidades de población mucho más altas, las cuales fluctúan entre 445 mil y 666 mil plantas/ha, por ser materiales poco susceptibles al volcamiento. ICA Taroa, ICA Pance y Davis, se han evaluado utilizando distancias entre surcos de 30 cm y 5 cm entre plantas.

Tabla 7.

TABLA 7. Densidades Recomendadas para Variedades de Porte Bajo.

Variedad	Distancia entre surcos (cm)	Distancia entre plantas (cm)	Cantidad de Semilla (kg/ha)	Población Plantas/ha *
Davis	30	5	120	666.666
ICA Pance	30	5	120	666.666
ICA Taroa	30	5	120	666.666

\* Incluidas pérdidas por germinación, tierreros y otros.

Para conocer rápidamente la población de plantas por hectárea bajo otro tipo de arreglos, dependiendo de la distancia entre surcos y el número de semillas por metro, se presenta la Tabla 8. (1).

TABLA 8. Densidades de Población de Acuerdo a la distancia entre surcos y entre plantas.

Distancia entre Plantas	Semillas por metro lineal	Distancia entre surcos (cm)		
		45	50	60
2.5	40	890.000	800.000	666.400
5.0	20	445.000	400.000	333.200
7.5	13	288.600	260.000	215.800
10.0	10	222.500	200.000	166.600

Para cálculos de semilla grande se asume 1 kg = 15000 semillas

Para cálculos de semilla pequeña se asume 1 kg = 70000 semillas.

### 2.3.2 Densidad de Siembra al Voleo.

En general los agricultores del Llano siembran 100 kg/ha de soya en el

sistema de voleo. Para determinar la densidad de siembra más apropiada, se realizó un estudio sobre densidades de siembra entre el Programa de Leguminosas de Grano y estudiantes de la Universidad Tecnológica de los Llanos, donde Vera (7) encontró que la densidad más apropiada para el sistema de siembra al voleo es de 80 kg/ha, alcanzándose los mayores rendimientos 2668 kg/ha, comparada con 60 y 100 kg de semilla por hectárea, con rendimientos de 2208 y 2272 kg/ha respectivamente.

Tabla 9.

TABLA 9. Rendimiento Promedio de dos Variedades de Soya en dos Sistemas y tres Densidades de Siembra.

Densidad	SISTEMA SURCO		SISTEMA VOLEO		$\bar{x}$ Densidad
	SV-89	Soyica Ariari-1	Soyica Ariari-1	SV-890	
60	2.252.9	2.317.9	2.264.3	1.999.9	2.208.7 c
80	2.642.8	2.767.8	2.714.3	2.549.9	2.668.7 a
100	2.164.3	2.464.3	2.442.9	2.017.8	2.272.3 b
	2.353.3	2.516.0	2.473.0	2.190.0	
	$\bar{x}$ 2.434		$\bar{x}$ 2.331		2.383

Promedios con diferente letra difieren al nivel de 5% de probabilidad, de acuerdo con la prueba D.M.S.

#### 2.4 EPOCA DE SIEMBRA

La época de siembra debe estar de acuerdo con las lluvias de cada región, para permitir un normal desarrollo del cultivo y menor incidencia de plagas; además, es necesario que la cosecha coincida con la época seca para que facilite la recolección. Si se retrasa la siembra las plantas desarrollan menor altura y menor cubrimiento del follaje permitiendo mayor competencia de las malezas. También se requieren

riegos suplementarios encareciendo los costos de producción. Si la floración y el llenado de grano ocurren en época de sequía y altas temperaturas aumenta la caída de las flores y ataque de plagas, la maduración es desuniforme y la semilla de mala calidad.

Según Caicedo (2), la época de siembra más adecuada para el segundo semestre del año en el Piedemonte Llanero está comprendida entre el primero de septiembre y el 5 de octubre. Tabla 10.

TABLA 10. Efecto de las Epocas de Siembra sobre el Rendimiento de la Soya en Suelos de Vega. Granada 1986-B.

Fecha de Siembra	Rendimiento* (kg/ha)
Septiembre 12	1.332
Septiembre 24	1.342
Octubre 6	1.109
Octubre 18	893
Octubre 30	742
Noviembre 11	382

\* Promedio de rendimiento de 6 variedades por fecha de siembra.

Según el período vegetativo de la variedad, se da una guía general para la siembra de las variedades de soya en la Tabla 11, con el propósito de que tengan agua disponible en el período de llenado y no se afecte el rendimiento.

TABLA 11. Epocas de Siembra recomendadas para variedades de Soya según su Período Vegetativo en el Piedemonte Llanero.

Variedades	Período Vegetativo	Fecha de Siembra Recomendada
SV-89	120 (tardía)	del 10. al 15 de Septiembre
Victoria	100 - 105 (intermedio)	del 10. al 20 de septiembre
Andree 23	100 - 105 (intermedio)	del 10. al 20 de septiembre
Soyica Ariari-1	100 - 105 (intermedio)	del 10. al 20 de septiembre
Procampo-1	100 - 105 (intermedio)	del 10. al 20 de septiembre
Soyica P-33	95 - 99 (precoz)	Del 15 Septbre. hasta el 29 Septbre.
Soyica P-31	90 - 95 (precoz)	Del 30 Septbre. hasta el 4 Octubre

Fuente: Programa de Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales, CRI La Libertad.

## 2.5 ARREGLOS DE SIEMBRA

La Variedad Soyica Ariari-1 se sembró en diferentes espaciamientos entre surco (40, 50, 60 y 60-30-60 cm) y entre plantas 5,8 y 10 cm), no encontrándose diferencias significativas en rendimiento y altura de planta, pero si en el número de vainas por planta. El mayor rendimiento, 2308 kg/ha se obtuvo con siembras a 50 cm entre surcos y 5 cm entre plantas con una población de 400 mil plantas por hectárea y el mayor número de vainas por planta, 36.3 cuando el espaciamiento fue de 60 cm entre surcos y 10 cm entre plantas, con una población de 156.600 plantas por hectárea. (Tabla 12). El rendimiento se incrementó en un 25% al reducirse el espaciamiento de 60 cm entre surcos a 50 cm (5).

## 2.6 SUELO

Antes de proceder a sembrar, se debe realizar un análisis de suelos para conocer las propiedades químicas y entrar a decidir los requerimientos de fertilización a utilizar. Estas cantidades difieren en suelos de

TABLA 12. Respuesta de la Variedad Soyica Ariari-1 a diferentes arreglos de siembra, en un Suelo de Vega (Clases I, II) en los Llanos Orientales de Colombia. 1985B.

Arreglos de Siembra		Altura de Planta (cm)	Inicio de Carga (cm)	Vainas por Planta	Rendimiento (kg/ha)	Densidad de Plantas/ha
Surco (cm)	Plantas (cm)					
40	5	62.0	21.0 a	21.6 c	2.273	500.000
40	8	67.0	20.3	35.0 a	2.214	312.560
40	10	55.7	18.0 abc	28.3 abc	2.183	250.000
50	5	61.7	19.3 abc	27.0 abc	2.308	400.000
50	8	48.3	13.0 c	22.3 bc	1.967	250.000
50	10	63.0	17.7 abc	32.7 a	2.103	200.000
60	5	52.3	13.7 bc	30.3 abc	1.808	333.200
60	8	53.3	16.3 abc	36.0 a	1.964	208.333
60	10	52.0	16.3 abc	36.3 a	1.768	166.600
60-30-60	5	65.0	19.0 abc	27.3 abc	1.991	445.000
60-30-60	8	57.0	19.0 abc	27.0 abc	1.768	288.600
60-30-60	10	52.0	16.7 abc	31.0 ab	1.903	222.500
C.V.: (%)		16	20	16	13	
D.M.S.:		16	6	8	459	

NOTA: Número con igual letra no difieren estadísticamente al nivel del 5%.

vega y sabana. Además de las propiedades químicas del suelo, se debe tener en cuenta las propiedades físicas como textura, para determinar la profundidad de siembra a la cual debe colocarse la semilla; los requerimientos de agua para la semilla también dependen del tipo de suelo. Para asegurar una buena germinación, la semilla necesita el 50% de su peso en agua. La capacidad de emerger sin dificultad en una siembra profunda difiere entre las distintas variedades y en ellas influye el tipo de suelo, pero la mayoría de las variedades de soya emergen con lentitud si se siembran muy profundas. Cuando se hace profunda la siembra y una lluvia copiosa compacta posteriormente el suelo, es posible que durante la emergencia se produzca la ruptura del arco del hipocotilo, debido más que nada al encostramiento. Como consecuencia a los microrelieves que existen en los suelos de vega del Piedemonte Llanero, los cuales hacen que se produzca encharcamiento, siendo perjudicial para la soya y la bacteria del género Rhizobium reduciéndose los rendimientos. Para evitar estos limitantes, se deben efectuar labores de adecuación de los suelos como nivelación o emparejada del suelo y drenajes superficiales para evacuar los excesos de precipitación. (2).

## 2.7 SEMBRADORA

Existen diferentes tipos de sembradoras según el método de siembra empleado; hay sembradoras en surco y sembradoras al voleo. Para la soya es más común la sembradora en surcos en el Valle del Cauca y al voleo en los Llanos Orientales de Colombia. Universalmente se usa más la sembradora en surcos, también existen sembradoras de precisión como la neumática, la cual funciona con base al vacío. Las semillas se deslizan por efecto de la gravedad y son succionadas por el aire hacia el patín de la sembradora sin que sean tocadas por un trinquete opturador, no ocasionando lesiones a la semilla, esta máquina permite colocar la semilla en forma exacta, consiguiéndose las densidades precisas que se requieren para cada variedad.

### 2.7.1 Graduación de la Sembradora en surcos.

Depende del tipo de sembradora, si es de grano grande (tipo maíz) o grano pequeño (tipo cereales). La graduación de la sembradora tipo grano grande se hace teniendo en cuenta lo siguiente:

- Diámetro de la rueda propulsora
- Relación de piñones rectos entre la rueda propulsora y el eje inferior de la tolva.
- Relación de piñones cónicos entre el eje de la tolva y la base del plato.
- Número de alveolos del plato sembrador y número de semillas que salen por el alveolo como un factor de corrección.

Para determinar el número de granos por vuelta, se tienen en cuenta todos los factores anteriores en las siguientes fórmulas:

$$\text{GRANOS/VUELTA} = 1 \text{ VUELTA} \times \frac{\text{Piñón recto rueda propulsora}}{\text{Piñón recto eje inferior tolva}} \times \frac{\text{Piñón cónico eje tolva}}{\text{Piñón cónico base plato}} \times \frac{\text{Número de alveolos del plato}}{\text{Número de semillas por alveolo}}$$

$$\text{RECORRIDO DE LA RUEDA PROPULSORA EN UNA VUELTA} = \text{Diámetro rueda propulsora} \times 3.14$$

$$\text{DISTANCIA ENTRE PLANTAS} = \frac{\text{Recorrido de la rueda propulsora}}{\text{Número de granos por vuelta}}$$

$$\text{PLANTAS POR HECTÁREA} = \frac{\text{Área de una hectárea (10.000 m}^2\text{)}}{\text{Distancia entre plantas} \times \text{Distancia entre surcos}}$$

Veamos un ejemplo práctico de cómo se usan estas fórmulas en la calibración de la sembradora:

Ejemplo:

Una sembradora con las siguientes características se va a utilizar en una siembra de soya. Qué densidad por hectárea se va a conseguir?

Diámetro de la rueda propulsora: 40 cm = 0.40 m  
 Piñones rectos disponibles: 6-7-8-9-12-14-15 dientes  
 (en nuestro ejemplo usamos 14:14)  
 Número de alveolos del plato: 20

NOTA: En algunos casos, cuando el plato no es el apropiado sale más de una semilla por alveolo, entonces se debe considerar el número de semillas que salen por alveolo, para nuestro ejemplo consideramos tres semillas por alveolo con un factor de corrección debido al desgaste o tamaño de los alveolos.

Piñones cónicos (se consideran fijos): 11 y 27 dientes

Procedamos a hacer el cálculo por vuelta:

$$\text{GRANO/VUELTA} = 1 \text{ vuelta} \times \frac{14}{14} \times \frac{11}{27} \times 20 \times 3 = 24.4 \text{ granos/vuelta}$$

En una vuelta, la rueda propulsora recorre:

$$0.4 \text{ metros (diámetro rueda)} \times 3.14 = 1.25 \text{ m} = 125 \text{ cm}$$

La distancia entre plantas será:

$$\frac{125 \text{ centímetros}}{24.4 \text{ gramos}} = 5 \text{ cm} = 0.05 \text{ m}$$

Si consideramos la distancia entre surcos de 0.5 m, el número de plantas por hectárea será:

$$\text{Plantas/ha} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{0.05 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}} = 400.000 \text{ plantas por hectárea}$$

Si el porcentaje de germinación es del 90% por daño de la torcaza, trozadores, daño mecánico, calidad de la semilla, el número de plantas final será de:

$$400.000 \times 0.9 = 360.000 \text{ plantas/ha}$$

Esta población está dentro del rango que se siembran la mayoría de las variedades (3).

En la Tabla 13, se presenta la graduación práctica de una sembradora John Deere según la variedad y la relación de piñones que tiene la sembradora.

TABLA 13. Relaciones en una Sembradora John Deere, Cantidad de Semilla por metro lineal/hectárea, según la distancia entre surcos para diferentes Variedades.

Línea y/o Variedad	Relación de Piñones	No. Semillas/metro*	Distancia entre surcos (cm)	Población Obtenida (ha)
ICA-Tunfa	14:14	23	50	460.000
ICA-Tunia	20:11	14	50	280.000
Soyica P-32	14:14	24	50	480.000
Soyica P-32	20:11	14	50	280.000
Soyica P-31	14:14	36	50	720.000
Soyica P-31	20:11	24	50	480.000
ICA L-141	14:14	23	50	460.000
ICA L-141	20:11	14	50	280.000
ICA L-141	14:14	23	60	383.180

\* Promedio de 5 repeticiones

### 2.7.2. Graduación de la Sembradora al Voleo.

La calibración de este tipo de sembradoras se hace teniendo en cuenta las siguientes variables:

1. Las revoluciones por minuto en el eje del toma-fuerza, en general se considera de (540 R.P.M.) para todas las máquinas.
2. La velocidad de siembra del tractor. Para siembra debe ser entre 5 y 10 km/hora.
3. El ancho de la banda de distribución. Dependiendo del equipo puede variar entre 8 y 10 m, para equipos corrientes pero puede llegar a 20 m para equipos grandes, también depende del material a esparcir.
4. Posición de la palanca en la compuerta de descarga.

Por ejemplo:

Se desea sembrar soja en una voleadora, 100 kilos/ha, y a una velocidad de 10 km/hora. Cómo calibraría el equipo?.

- a. Se determina el ancho de la banda de distribución de la soja, haciendo funcionar el equipo con 540 RPM en el toma de fuerza. Supongamos 9 metros de ancho.
- b. Se determina la carga para cada posición de las compuertas de salida en kilos/hora, haciendo operar el equipo con el tractor estacionando.

Se encontró que para la posición 1 descarga 250 kg/hora y para la posición 2, 900 kg/hora.

- c. Número de hectáreas cubiertas por hora. Eficiencia del 100%.

$$\frac{10 \text{ km/hora} \times 9 \text{ metros ancho}}{10.000 \text{ m}^2/\text{ha}} = 9.0 \text{ ha/hora}$$

- d. Descarga en kilos/ha:

Para la velocidad de 10 km/hora la descarga sería:

$$\text{Posición 1} = \frac{250 \text{ kilos/hora}}{9.0 \text{ ha/hora}} = 28 \text{ kilos/ha}$$

$$\text{Posición 2} = \frac{900 \text{ kilos/hora}}{9.0 \text{ ha/hora}} = 100 \text{ kilos/ha}$$

Para nuestro ejemplo se sembraría a 10 km/hora con la palanca de descarga en la posición número 2. (3).

## 2.8 PROFUNDIDAD DE SIEMBRA.

Es un factor que influye sensiblemente en la cantidad de plántulas que emergen. El rango de profundidad de siembra máximo en la mayoría de los suelos es de 4 a 5 cm, por lo tanto debemos calibrar la sembradora mediante el alce hidráulico y los tensores para que nos depositen adecuadamente la semilla a la profundidad recomendada. En el caso de la siembra al voleo, el tapado de la semilla se debe hacer con un rastrillo con el mínimo de traba, para que la semilla no quede demasiado profunda, máximo a unos 5 cm de profundidad, el pase del rastrillo debe ser uno solo en un solo sentido.

## BIBLIOGRAFÍA

1. AGUDELO, O. 1981. Manejo del Cultivo de la Soya. III Curso Internacional de Soya. ICA. INTSOY FAO, CNI Palmira. 15 p.
2. CAICEDO, S.; SÁNCHEZ, L.F. 1988. El Cultivo de Soya en Suelos de Vega del Piedemonte Llanero. Boletín Técnico No. 173. ICA, Villavicencio (Colombia).
3. CAMACHO, G. 1975. Sembradoras: Uso y Graduación Maquinaria Agrícola. Compendio No. 9. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Bogotá pp. 46-55.
4. CARMEN, H.; CAICEDOC. S. 1989. Soyica Ariari-1. Plegable de Divulgación No. 212. ICA, Villavicencio.
5. CARMEN, H. 1988. Informe Técnico de la Línea ICA L-139, mimeografiado, 57 p. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA CRI La Libertad, Villavicencio.
6. CARMEN, H. 1988; BASTIDAS, G. 1989. Soyica Ariari-1 Variedad de Soya (Glycine max(L) Merrill) para suelos de vega del Piedemonte Llanero. Mimeografiado de 25 p. Instituto Colombiano Agropecuario ICA, CRI La Libertad, Villavicencio.
7. VERA, G.; RODRÍGUEZ, L.E. y RUIZ, C. 1989. Densidades y Sistemas de Siembra Óptimos para Soya en Suelos de Vega del Piedemonte Llanero. Mimeografiado de 22 p. Instituto Colombiano Agropecuario. ICA. CRI La Libertad, Villavicencio.

ALGUNOS RESULTADOS SOBRE FERTILIZACIÓN DE LA SOYA (Glycine max (L.)  
Merrill) EN SUELOS DE VEGA DEL PIEDEMONTE LLANERO

José Eurípides Baquero P.\*  
Luis Fernando Sánchez S.

La Soya es un cultivo de gran trascendencia para los suelos de vega bien drenados del Piedemonte Llanero, ya que es considerado como una buena alternativa de producción y rotación de cultivos, ofreciendo así un adecuado manejo de los suelos y también una aceptable rentabilidad. Actualmente se facilita el fomento del cultivo porque existe buen mercadeo y adecuados precios de sustentación. Los suelos utilizados para el cultivo de la soya corresponden principalmente a los paisajes de aluviones recientes o vegas, los cuales poseen una fertilidad media alta, características físicas adecuadas y no están sujetos a inundaciones periódicas, además son tierras para cultivos exigentes en nutrimentos y susceptibles a la toxicidad de aluminio intercambiable, las principales limitantes de estos suelos son las deficiencias de nitrógeno, el mal drenaje superficial y algunas deficiencias de P, K, Mg a nivel localizado. El área total de los suelos de vegas bien drenados (Clase I) en la Orinoquia es de 160.000 hectáreas y se encuentran localizadas en el Meta, Casanare y Arauca.

La gran expectativa que ha despertado el cultivo de la soya ha originado un incremento notable en el área sembrada, así tenemos que de

---

\* Respectivamente, I.A. e I.A., M.Sc. Programa de Suelos, ICA - CRI La Libertad. Apartado Aéreo 2011, Villavicencio.

2.500 ha en el año 1985 se llegó a 16.000 en el año 1988, con expectativas de llegar a las 25.000 hectáreas sembradas en 1989.

Toda esta expectativa ha hecho que los Programas de Investigación del Instituto Colombiano Agropecuario hayan establecido trabajos y estudios en diferentes zonas, con el fin de poder ajustar e implementar el paquete tecnológico de este cultivo.

El Programa de Suelos ha venido realizando en diferentes sitios estudios sobre la respuesta del cultivo a la aplicación de nutrimentos, con el fin de encontrar las alternativas más eficientes de manejo del cultivo en lo que respecta a la fertilización; parte de esa información es la que se presenta a continuación.

#### LIMITANTES DE SUELO PARA EL CULTIVO DE LA SOYA EN SUELOS DE VEGA

La soya es un cultivo susceptible al encharcamiento y a los excesos de humedad; de tal manera que suelos pobremente drenados no ofrecen las mejores condiciones para un buen desarrollo y crecimiento de la planta, a parte de que afectan notablemente la supervivencia de las bacterias nitrificantes del inoculante utilizado.

Los excesos de humedad ocasionan disminución de la altura de la planta, menor altura de carga, menor altura de planta y bajas drásticas en el rendimiento de grano. Esto nos muestra que las condiciones físicas desfavorables para el cultivo, son sus principales limitantes. A nivel general podemos resumir estas limitantes de la siguiente forma:

- Mal drenaje superficial
- Fluctuaciones del nivel freático
- Textura del suelo ocasionalmente (suelos arcillosos)
- Deficiencias de nitrógeno
- Posibles deficiencias de fósforo, potasio y magnesio.

En general, para el desarrollo óptimo de la soya, se recomienda suelos de fertilidad media alta, bajo porcentaje de saturación de aluminio, de texturas francas o franco arcillosas, profundos bien drenados, con bajo nivel freático y preferiblemente de topografía plana.

#### EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN DE LA SOYA EN SUELOS DE VEGA

##### (ENTISOLES)

Los resultados obtenidos por diferentes investigadores muestran que la absorción aproximada de nutrimentos por parte de la soya para la obtención de 2.000 kg/ha es la siguiente:

<u>Nutrimento</u>	<u>Extracción (kg/ha)</u>
Nitrógeno (N)	180
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	36
Potasio (K <sub>2</sub> O)	80
Magnesio (Mg)	15
Azufre (S)	14

lo que nos indica que el nitrógeno es el elemento más limitante en el cultivo de la soya y de ahí la importancia de su aplicación; sin embargo, también las deficiencias de otros elementos como el Potasio y Fósforo principalmente, influyen también en el rendimiento de grano pero en menor forma.

Los estudios realizados por el Programa de Suelos se ubican en los suelos de vega de los ríos Negro, Guatiquía, Guamal y Ariari, todos ellos como se citó anteriormente de fertilidad media - alta y utilizando los materiales comerciales de soya Soyica P-31, Soyica P-33, SV-89 y Soyica Ariari 1. Los resultados más importantes aparecen a continuación:

#### EFFECTO DEL ENCALAMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE SOYA EN SUELOS DE VEGA

Los resultados obtenidos en la aplicación de cal en suelos de vegas con contenidos de Ca que variaban de 1.7 a 4.2 (meq/100 gr) mostraron que la aplicación de 250 kg/ha de cal presentaban incrementos cercanos al 12% con relación al testigo sin cal. Lo anterior nos muestra que aunque generalmente en los suelos de vega propiamente dichos no es necesario la aplicación de cal como correctivo, es necesario mantener la fertilidad de estos suelos y aplicaciones bajas de cal pueden satisfacer estas necesidades, dependiendo de los contenidos de Ca y Mg en el suelo para establecer las mejores fuentes.

#### RESPUESTA DE LA SOYA A LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA

Tal como se mencionó anteriormente el nitrógeno es el nutrimento más limitante para el cultivo de la soya, y su deficiencia se acentúa más con este tipo de suelos por las condiciones climáticas.

A continuación se enumeran algunas de las causas más importantes de la deficiencia del Nitrógeno en los suelos de vega del Piedemonte Llanero:

- Bajo contenido de M.O. (1-4%).
- Bajo suministro de N por la M.O.
- Altas pérdidas de N (lavado, lixiviación, denitrificación, volatilización, erosión)
- Alta mineralización por alta temperatura y luego altas pérdidas por lavado debido a las altas precipitaciones.
- Pérdidas de los fertilizantes aplicados
- Pérdidas de M.O. por la erosión

Teniendo en cuenta lo anterior, los resultados obtenidos en los diferentes

experimentos mostraron una respuesta positiva y significativa en el rendimiento de grano con la aplicación del N de tal manera que aplicaciones entre 35 y 140 kg de N incrementaban los rendimientos entre un 20 y un 95% equivalente a más de 1200 kg/ha con relación al testigo sin nitrógeno, en los diferentes suelos de vega dependiendo de su fertilidad. Esto indica la importancia de este nutrimento en la producción y rentabilidad del cultivo y la necesidad de buscar soluciones a esta limitante química.

Con base en los anteriores resultados que nos indican que no es posible cultivar económicamente soya sin corregir la deficiencia de N, se establecieron estudios para evaluar el efecto de diversas cepas de inoculantes dando como resultado la obtención y liberación a los agricultores de la Cepa ICA-J01, la cual satisface plenamente los requerimientos de N por parte del cultivo de la soya.

A continuación se presenta el promedio general de los resultados obtenidos con el uso de la inoculación en la soya.

RESPUESTA DE LA SOYA A LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y A LA INOCULACIÓN EN SUELOS DE VEGA (ENTISÓLES) DEL PIEDEMONTE LLANERO \*

Fuente de N	VEGAS DE LOS RÍOS					
	ARIARI		GUATIQUEÍA		GUAMAL	
	Rend. (kg/ha)	I.R. (%)	Rend. (kg/ha)	I.R. (%)	Rend. (kg/ha)	I.R. (%)
Testigo sin N	1.119 c	-	1.808 c	-	1.404 c	-
N= 70 kg/ha	1.742 bc	55.5	2.259 bc	24.9	2.320 ab	65.2
N=150 kg/ha	2.110 a	88.5	3.001 a	65.9	2.520 a	79.5
Cepa ICA-J01	2.102 a	87.8	2.818 a	55.8	2.524 a	79.7

\* Promedio de cuatro variedades en 10 localidades. Duncan al 5%.

De acuerdo a lo anterior, la forma más económica de suministrar N es a través de una correcta inoculación. Si no se consigue el inoculante adecuado, se recomienda hacer una fertilización química en dosis de 50 - 100 kg/ha de N, el cual debe aplicarse fraccionado, 50% a los 20 días después de germinado y 50% al inicio de la floración.

#### RESPUESTA DE LA SOYA A LA APLICACIÓN DE FÓSFORO

Mediante los análisis de caracterización de los suelos, se ha demostrado que las deficiencias de nutrimentos como el P y el K en suelos de vega no son de carácter general sino a nivel localizado. De otra parte, los resultados obtenidos sobre la fertilización fosfórica en el cultivo de la soya en pruebas regionales realizadas durante varios años han mostrado que se obtiene respuesta a dosis de 40-80 kg/ha de  $P_2O_5$ ; las cuales incrementaron los rendimientos hasta en un 20% con relación al testigo sin P. Teniendo en cuenta los anteriores resultados y otra serie de investigaciones en el cultivo, se estableció la tabla de recomendaciones de  $P_2O_5$  de acuerdo a los niveles críticos, la cual se presenta a continuación:

#### RECOMENDACIONES DE $P_2O_5$ PARA EL CULTIVO DE LA SOYA EN SUELOS DE VEGA (ENTISOLES) DEL PIEDEMONTE LLANERO

Contenido de P en el Suelo (ppm) (Bray II)	Nivel Crítico	Dosis Recomendada de $P_2O_5$ (kg/ha)
< 10	MB	100
11 - 15	B	50 - 75
16 - 30	M	25 - 50
≥ 30	A	0 - 25

MB: Muy bajo; B: bajo; M: Medio; A: Alto.

### FUENTES DE FÓSFORO PARA EL CULTIVO DE LA SOYA

La soya absorbe fósforo durante todo su ciclo de crecimiento, siendo el período de mayor demanda en los inicios de formación de vainas y el desarrollo de semillas; sin embargo, la soya es un cultivo de ciclo corto, por lo tanto requiere del uso de fuentes de alta disponibilidad de fósforo de tal manera que las fuentes más apropiadas para el cultivo en este tipo de suelos son las fuentes cuyo P sea soluble en agua, lo cual garantiza alta disponibilidad. Sin embargo, es necesario tener en cuenta otros aspectos que pueden ser tenidos en cuenta en la toma de decisiones sobre el manejo del fósforo, teniendo como base el análisis de suelo y el pH principalmente, que pueden en un momento determinado ofrecer un mayor conocimiento sobre el manejo de este elemento en el suelo.

- Fuentes de P solubles en agua: Aquí se incluyen los superfosfatos, el fosfato de amonio y fertilizantes compuestos. Estas fuentes deben aplicarse al momento de la siembra, ojalá en banda con sembradora, para que el fertilizante quede localizado; se recomienda cuando su pH sea superior a 5.5 y no existan problemas de Al intercambiable.
- Fuentes de P solubles en citrato: se recomienda preferiblemente cuando el pH sea menor de 5.5. El ejemplo clásico son: las escorias thomas o calfos, el cual debe aplicarse al voleo, antes de la siembra.
- Fuentes de P insolubles en agua y citrato: en este caso están las rocas fosfóricas, cuyo P es insoluble en citrato, lo cual indica la baja disponibilidad del P para cultivos de ciclo corto. Es la fuente de P de menor conveniencia para suelos de ve-ga y su empleo debe reducirse a suelos con pH menor de 5.0.

### RESPUESTA DE LA SOYA A LA FERTILIZACIÓN POTÁSICA

Los resultados obtenidos sobre la fertilización potásica en el cultivo de la soya en diferentes suelos de vega, han mostrado que no se puede establecer una fórmula común de aplicación de K, ya que al igual que el P, su efecto depende del contenido de dicho elemento en el suelo. Por lo tanto, los análisis de suelos previos al cultivo son necesarios para aplicar las cantidades adecuadas. Se ha demostrado que con dosis entre 30 y 60 kg/ha de  $K_2O$ , se incrementaron los rendimientos hasta un 40% con relación al testigo sin K.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones y para evitar el uso de fórmulas empíricas y rutinarias sobre el uso de Potasio, se han establecido las recomendaciones basadas en los análisis de suelo y para ello se ha tenido en cuenta la respuesta del cultivo de la soya en suelos con diferentes contenidos de K, de tal manera que las recomendaciones están dadas de acuerdo a los niveles críticos del elemento en el suelo.

#### RECOMENDACIONES DE $K_2O$ PARA EL CULTIVO DE LA SOYA EN SUELOS DE VEGA (ENTISOLES) DEL PIEDEMONTE LLANERO

Contenido de K en el suelo (mg/100 g)	Nivel Crítico	Dosis de $K_2O$ Recomendada (kg/ha)
< 10	MB	75
0.10 - 0.15	B	50 - 75
0.16 - 0.30	M	25 - 50
> 30	A	0 - 75

MB: Muy bajo; B: Bajo; M: Medio; A: Alto.

### RESPUESTA DE LA SOYA A LA FERTILIZACIÓN CON Mg

Los resultados sobre fertilización de la soya con Mg no mostraron efectos significativos en el incremento del rendimiento de grano a pesar de las altas dosis utilizadas (0-100 kg/ha de Mg) y de los bajos contenidos de este elemento en los suelos estudiados (0.32 - 0.40 meq/100 g) lo cual indica que posiblemente bajas dosis de este elemento satisfacen las necesidades nutricionales del cultivo. Sin embargo y teniendo en cuenta que en otras especies el Mg ha sido elemento limitante en la producción, se establecen algunos criterios de manejo en forma general, para lo cual es necesario tener en cuenta algunos aspectos para su manejo:

- Realización del análisis de suelos
- Las dosis de Mg a aplicar pueden estar entre 0-100 kg/ha dependiendo del análisis.

De otro lado, para decidir sobre la fuente de Mg más conveniente se dan algunos parámetros relacionados con el pH del suelo.

- Si el suelo es extremadamente ácido (pH menor de 5.0) y tiene Al intercambiable, la fuente de Mg más conveniente es la cal dolomítica, la cual debe aplicarse 20 días antes de la siembra.
- Si el suelo es fuertemente ácido (pH 5.0 a 5.5) y no contiene Al intercambiable, se puede emplear el óxido y el carbonato de Mg aplicado 10-15 días antes de la siembra.
- Suelos moderada a ligeramente ácidos (pH 5.5 - 6.5): se puede utilizar el sulfato de magnesio ( $MgSO_4$ ) y el sulfato doble de potasio y magnesio ( $K_2Mg(SO_4)_2$ ) aplicados al momento de la siembra.

RESPUESTA DE LA SOYA A LA APLICACIÓN FOLIAR DE S, B, Cu, Zn EN  
SUELOS (ENTISOLES) DEL PIEDEMÓNTE LLANERO

La aplicación foliar de algunos elementos como el S, B, Cu y Zn no presentó efectos significativos en la producción de grano del cultivo de la soya a pesar de encontrarse niveles bajos de estos elementos en el suelo, indicando que posiblemente las cantidades existentes son suficientes para satisfacer las necesidades nutricionales del cultivo.

Sin embargo se continúa con la investigación al respecto con el fin de obtener mayores antecedentes al respecto y poder recomendar manejos más exactos de estos microelementos.

A continuación se da a conocer la tabla sobre niveles críticos de B, Cu, Fe y Zn en el suelo, dada por el Laboratorio de Suelos del ICA:

NIVELES DE BORO, COBRE, HIERRO, MANGANESO Y ZINC EN EL SUELO

(TABLA DEL LABORATORIO DE SUELOS DEL ICA)

Elemento	NIVELES EN EL SUELO (ppm)		
	B*	M	A
Boro	< 0.2	0.2 - 0.6	> 0.6
Cobre	< 1.0	1.0 - 3.0	> 3.0
Hierro	< 10.0	10.0 - 20.0	> 20.0
Manganeso	< 5.0	5.0 - 10.0	> 10.0
Zinc	< 2.0	2.0 - 4.0	> 4.0

\* Niveles Críticos: B: Bajo; M: Medio; A: Alto.

Con la anterior información se pretende establecer algunos criterios producto de la investigación, para el mejor manejo en lo que respecta a la fertilización del cultivo de la soya. Sin embargo, es necesario entender que para la obtención de una buena producción es necesario tener en cuenta todas las prácticas culturales del cultivo efectuadas en la mejor forma y en la época adecuada, de esta manera podemos convertir al cultivo de la soya en una excelente alternativa económica y de manejo de suelos de esta importante región de la Orinoquia Colombiana.

ASPECTOS BÁSICOS SOBRE EL RIZOBIO Y SU MANEJO EN EL CULTIVO  
DE SOYA

Carmen Rosa Salamanca Solis\*

La soya tiene un gran potencial de producción en Colombia por su gran demanda para la producción de aceites comestibles y porque su alto contenido proteínico la hace útil en la elaboración de alimentos para animales y como complemento en la dieta humana. También se caracteriza, al igual que las otras leguminosas, por su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico, mediante la asociación simbiótica que establecen sus raíces con bacterias de la familia Rhizobiaceae, lo cual se manifiesta en la formación de nódulos radicales; además representa una economía del nitrógeno, ya que al incorporar los residuos de cosecha hay un aporte de nitrógeno disponible al suelo.

La principal zona productora de soya en Colombia está localizada en el departamento del Valle del Cauca; sin embargo existen otras áreas potenciales que inciden significativamente en la producción nacional, tales como el departamento del Meta, donde la soya se siembra como alternativa de rotación con el arroz y las zonas algodoneras de los departamentos de Huila, Tolima y la costa norte del país.

De las 160.000 ha de suelos Clase I (Vega) que corresponden a la Orinoquía, 126.760 ha pertenecen al Piedemonte del Meta y constituyen el área

---

\* I.A. M.Sc. Programa de Suelos. ICA CRI La Libertad, A.A. 2011  
Villavicencio, Meta.

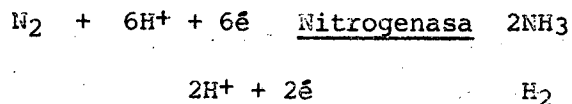
óptima en la región para el cultivo de soya actualmente.

Los suelos de vega presentan una moderada fertilidad, pero su mayor limitante es la baja disponibilidad de nitrógeno mineral, el cual se puede suplir; una manera de hacerlo sería mediante la aplicación de fertilizantes nitrogenados, que son obtenidos mediante un proceso industrial altamente consumidor de energía, la cual es suministrada por combustibles fósiles como petróleo y gas natural, que hacen más costoso el producto.

Una forma más económica de proporcionar el nitrógeno a las leguminosas es mediante el aprovechamiento del proceso de fijación simbiótica de nitrógeno, que a pesar de tener también una alta demanda de energía, ésta es obtenida indirectamente de los carbohidratos elaborados por las plantas a partir de la fotosíntesis, bajo condiciones óptimas de luz, temperatura, humedad, etc.

La capacidad de los rizobios para fijar nitrógeno proviene de la enzima nitrogenasa, la cual cataliza la reacción que convierte al nitrógeno molecular en amonio, con liberación de hidrógeno.

En condiciones óptimas, la reacción de la nitrogenasa puede expresarse así:



De tal modo se transforma el nitrógeno atmosférico ( $\text{N}_2$ ), que no es aprovechado directamente por las plantas, en nitrógeno amoniacal ( $\text{NH}_4$ ), que es cedido a la planta en la forma de amidas y ureidos, que finalmente se convierten en proteínas.

La soya nodula específicamente con bacterias del género Bradyrhizobium japonicum y dentro de este género existen diferentes cepas de rizobios que pueden ser efectivas con determinadas variedades de soya.

Las características de los dos simbioses leguminosa-rizobio son las siguientes:

Leguminosas. Hojas compuestas, frutos en forma de vaina; la mayoría de ellas forman nódulos radicales fijadores de nitrógeno.

Rizobios. Bacterias del suelo, con habilidad para infectar las leguminosas e inducir la formación de nódulos fijadores de  $N_2$  en las raíces.

Hasta hace poco, Jordan (1984) consideró que la familia Rhizobiaceae incluía dos géneros:

Género	Reacción al medio de Cultivo Levadura-Manitol	Tasa de Crecim.
<u>Rhizobium</u> spp.	Acida	Rápida (1-3 días)
<u>Bradyrhizobium</u> spp.	Alcalina	Lenta (8-20 días)

La asociación entre los rizobios y la leguminosa consta de varias etapas:

1. Vida libre en el suelo y multiplicación en la rizosfera.
2. Infección y formación de los nódulos
3. Función de los nódulos
4. Muerte del nódulo y liberación de los rizobios al suelo.

### Características de los Nódulos.

En general los nódulos pueden desprenderse fácilmente de las raíces, lo cual los distingue de las agallas formadas por nemátodos. Los nódulos varían de forma y tamaño; algunas leguminosas forman nódulos muy pequeños, mientras otras forman nódulos grandes.

El color interno rojo de los nódulos efectivos es rojo o rosado debido a la presencia de la leghemoglobina; si el color interno del nódulo aparece verde o blanco, éste es generalmente inefectivo.

### Factores que afectan la efectividad de la simbiosis

- Baja fertilidad
- Acidez o salinidad
- Temperaturas extremas
- Encharcamiento
- Sequía

El nitrógeno mineral del suelo ejerce un efecto negativo sobre la formación y función de los nódulos, aunque favorece el crecimiento de la planta, al aumentar el nitrógeno disponible del suelo, disminuye la proporción de nitrógeno fijado.

### Preparación de los Inoculantes.

En el caso de que la población nativa de rizobios del suelo no sea efectiva, ésta se puede modificar mediante la aplicación de un inoculante específico, que contenga una cepa de rizobio efectiva.

Un inoculante es una mezcla de una cepa de rizobios con turba (suelo orgánico) u otro soporte adecuado.

Cuando se requiere preparar inoculante, se debe multiplicar la cepa que se va a utilizar, ya sea en un medio sólido o líquido; después de obtenido el cultivo de rizobios, éste debe ser sometido a pruebas de pureza para asegurarse que esté libre de contaminantes. Luego se mezcla la suspensión de células de rizobios con la turba en proporción de 1 a 2, respectivamente.

Después se someten las bolsas de inoculante a maduración durante 8 días a condiciones ambientales, lo cual permite que los rizobios se multipliquen en la turba. Finalmente se conservan las bolsas con inoculantes bajo refrigeración para conservar la viabilidad de los rizobios. Un inoculante de buena calidad contiene por lo menos 20 millones de células de rizobio por gramo después de seis meses de preparado.

#### Proceso de Inoculación de las Semillas de Soya.

La inoculación consiste en agregar el inoculante a la semilla. Previo a ello se debe asegurar que la semilla no esté tratada con fungicidas tóxicos para los rizobios y preparar como adherente agua de azúcar al 10% para fijarlo a la superficie de la semilla.

El proceso de inoculación consiste en depositar el inoculante en un recipiente limpio y luego agregar la solución de agua de azúcar. La dosis recomendada de inoculante es de 5 g por un kilo de semilla con 5 - 10 ml de la solución azucarada.

Inicialmente se debe revolver el inoculante y la solución hasta obtener una mezcla uniforme, luego se agregan las semillas y se agita fuertemente hasta que el inoculante quede adherido a la semilla; este proceso debe realizarse en la sombra y después sembrar lo más pronto posible. Una cantidad adecuada de inoculante debe proporcionar entre 10 mil y un millón de células de rizobio por semilla.

Con la inoculación se busca introducir al ambiente radical una alta población de rizobios efectivos para promover una nodulación activa en la raíz de la planta, teniendo en cuenta que de un buen manejo de los inoculantes y de la inoculación depende el éxito esperado.

### Resultados

Para la evaluación de la simbiosis en los trabajos de investigación, se están incluyendo los siguientes tratamientos:

1. Un testigo fertilizado con una dosis comercial de nitrógeno de 70 - 150 kg/ha.
2. Tratamientos inoculados con cepas de rhizobio sometidas a prueba.
3. Un testigo sin inoculación y sin nitrógeno.

Con estos tratamientos se busca comparar el rendimiento obtenido al inocular y establecer si éste es superior o inferior que los testigos. Así se puede saber si las cepas inoculadas son efectivas y pueden reemplazar la aplicación de fertilizante nitrogenado.

El ICA ha venido investigando con el fin de obtener las cepas más efectivas para los suelos de vega de los Llanos Orientales y es así como mediante el resultado de siete experimentos encontró, que con la cepa ICA J01 se obtuvo el mayor incremento relativo en rendimiento de grano, como se observa en la Tabla 1.

Las evaluaciones permiten finalmente encontrar las combinaciones de leguminosa-rizobio más efectivas, para fijar nitrógeno bajo las condiciones locales, mejorar las condiciones de fertilidad de suelo y así disminuir la necesidad de aplicar fertilizantes nitrogenados.

TABLA 1. Incremento en la Producción de Soya con el Uso de Inoculantes\*

Fuente de N	Incremento Relativo %
Testigo sin inocular	-
ICA J01	71.4
ICA J02	50.5
70 Kg/ha (Urea)	46.0

\* Promedio de siete experimentos en 3 suelos de vega.

## BIBLIOGRAFÍA

1. CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). Evaluación, selección y manejo de la simbiosis leguminosa-rizobio; guía de estudio para ser usada como complemento de la Unidad Audiotorial sobre el mismo tema. Cotenido científico: Rosmary Sylvester Brdley; Judith Kipe-Nolt; David J. Harris. Producción: Carlos A. Valencia. Cali, Colombia, CIAT 1987. 79 p.
2. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO - ICA. Programa de Suelos, CRI La Libertad.
3. \_\_\_\_\_ . Programa de Leguminosas de Grano. CRI La Libertad.
4. \_\_\_\_\_ . Sección Economía Agraria. CRI La Libertad.

## MANEJO DE MALEZAS EN SOYA

Juan Gonzalo Vélez C.\*

### 1. BIOECOLOGÍA DE MALEZAS

Cuando especies vegetales comparten el mismo lugar, entre ellas se pueden generar dos fenómenos de interacción mutua definidos: Interferencia y Competencia. En el caso cultivo - malezas, la relación de interferencia es aquel impedimento que las malezas presentan para el adecuado establecimiento, manejo y aprovechamiento del cultivo en cuestión, mientras que la competencia es el efecto negativo sobre la capacidad de desarrollo y producción tanto individual como poblacional del cultivo. Factores del ciclo de vida del cultivo y de las malezas ayudan a definir las épocas de interferencia y competencia.

En términos generales podemos asumir el ciclo de vida de la soya en los Llanos Orientales así: (emergencia 4 - 6 días después de la siembra (D.D.S.), crecimiento activo 20 - 25 D.D.S., cerrando calles 35 - 40 D.D.S., inicio de floración 40 D.D.S., inicio llenado de grano 60 D.D.S., madurez fisiológica grano 95 - 100 D.D.S.)

Las principales épocas de interferencia se presentan entre las fases: preparación - siembra y madurez - cosecha, siendo esta última de capital importancia cuando hay infestaciones tardías de Caminadora (Rottboellia exaltata) en los lotes.

---

\* I.A. Programa Fisiología Vegetal, ICA - CRI La Libertad. A.A. 2011, Villavicencio,

Las épocas de competencia se presentan inicialmente en dos fases: siembra - germinación y crecimiento activo - madurez, encontrándose en esta última la época más crítica o sensible a la competencia, la cual se da entre los 25 - 35 D.D.S.; en términos generales, puede asumirse que a medida que avanza el ciclo de cultivo luego de los 25 - 35 días, la sensibilidad a la competencia disminuye, pero hay que tener en cuenta que los efectos sobre los rendimientos absolutos son de todas formas muy importantes. Como recomendación general, se debe mantener el cultivo libre de malezas desde el día 20 D.D.S. hasta el cerrado de calles (días 35 - 40) cuando el cultivo ya es capaz por sí solo de mantener las malezas bajo control.

## 2. COMPLEJO DE MALEZAS

Las principales malezas en los Llanos Orientales son:

### GRAMÍNEAS:

Caminadora	( <u>Rottboellia exaltata</u> )
Falsa caminadora	( <u>Ischaemum rugosum</u> )
Liendrepuerco	( <u>Echinochloa colonum</u> )
Pategallina	( <u>Elensine indica</u> )
Guardarrocío	( <u>Digitaria sanguinalis</u> )

### CYPERACEAS:

Cortaderas	( <u>Cyperux ferax</u> )
------------	--------------------------

### HOJA ANCHA:

Bledo	( <u>Amaranthus spp.</u> )
Botoncillos	varios géneros

Escodo                    (Sida spp)  
 Dormidera                (Mimosa sp)

**OTRAS**

**Piñita                    (Murdania nudiflora)**

Dos de las principales características del complejo de malezas en los Llanos Orientales son: luego de una preparación de suelo el complejo gasta 20 - 25 días en recuperarse y volver a ser competitivo (nocivo), teniendo en este momento el mayor número de individuos susceptibles a controles; el segundo aspecto es que por regla general predominan las gramíneas, especialmente caminadora en vegas, luego está piñita, hojas anchas y cyperáceas; existe una alta capacidad de reemplazo en la dominancia cuando se elimina una parte del complejo, por ello los métodos de control deben dar un amplio espectro para evitar que poblaciones secundarias se tornen en dominantes durante el ciclo del cultivo.

**3. MANEJO DE MALEZAS**

Existen una serie de prácticas propias del cultivo, las cuales son de importancia para ayudar al cultivo a soportar e incluso a controlar las malezas, las más importantes son: buena preparación del lote, dado que destruye las malezas existentes y mueve semillas a profundidad; densidad de siembra adecuada (80 kg/ha en promedio) pues permite una total y rápida cobertura del lote; siembra en surcos, dado que facilita la aplicación terrestre postemergente de métodos de control; por último la inoculación de la semilla, pues el nitrógeno producido solo es accesible al cultivo limitando así el desarrollo de las malezas. En forma general, cualquier práctica que mejore el desarrollo del cultivo ayuda a mejorar el control de malezas.

Se conocen y usan varios métodos de controlar las malezas, los de más aplicabilidad son: mecánicos (preparación y cultivadas), manuales y químicos (pre-siembra, peremergentes y postemergentes). Ningún método es capaz de controlar todas las malezas del lote eficientemente, con la integración y rotación de métodos y productos se logran los mejores resultados.

Según los resultados de experimentación para la zona de los Llanos, se ha definido los tiempos promedios de control eficiente para cada método, lo cual sirve para programar la secuencia en que uno o varios de ellos pueden usarse para lograr éxito; del control mecánico puede esperarse 20 - 25 días de control; del método manual 15 - 20 días y de los métodos químicos un promedio de 30 - 40 días.

Según lo anterior, en la Tabla 1 puede observarse algunas de las alternativas de integración de métodos para el cultivo y la región; debe tenerse en cuenta que la preparación del suelo se toma como la primera labor que inicia el programa; además se discute sobre las condiciones que deben tenerse en cuenta para su aplicabilidad.

Finalmente, en la Tabla 2 se pueden ver los herbicidas recomendados para el cultivo de la soya en los Llanos Orientales, su época y dosis de aplicación.

TABLA 1. Aplicabilidad de Métodos. Factores Condicionantes. S. ALPAC

Método	Factor de Riesgo	Condiciones
Preparación	Alto	Lotes nuevos y/o poca maleza; cultivo vigoroso.
Cultivada	Medio	Lotes nuevos y/o poca maleza; cultivo vigoroso, infraestructura, clima.
PSI	Medio	Buena preparación, infraestructura, aplicación, cultivo vigoroso, malezas especiales, retrasos en siembra.
- PRE	Medio	Buena preparación; clima adecuado, cultivo vigoroso; alta hoja ancha.
POST	Medio	Cultivo vigoroso, estado malezas adecuado, clima, adyuvantes.
PSI - POST	Bajo	Fallas aplicación, cultivo poco vigoroso, alta población malezas, cosecha.
PRE - POST	Bajo	Fallas aplicación, cultivo poco vigoroso, alta población malezas, cosecha.

TABLA 2. Herbicidas Recomendados en Soya

Ingrediente Activo	DOSIS		Observaciones
	Kg i.a./ha	Prod. com.	
<b>PRESIEMBRA:</b>			
Trifluralina (Treflan)	1.2 - 1.5	1.5 - 3.0	Incorporado; gramíneas, anchas
Pendimetalina (Prowl)	0.8 - 1.3	2.4 - 4.0	Gramíneas
Glifosato (Round-up)	1.0	2.8	Coquito
Paraquat (Gramoxone)	0.4	2	Gramíneas, anchas
<b>PREEMERGENTES:</b>			
Metolacloro (Dual)	0.9 - 2.4	1.0 - 2.5	Gramíneas, no caminadora
Metribuzina (Sencor)	0.2 - 0.3	0.8 - 1.0	Anchas
Alaclor (Lazo)	1.9	4.0	Gramíneas, Bledo
Pendimetalina (Prowl)	0.8 - 1.3	2.5 - 4.0	Gramíneas
Prometrina (Gesagard)	1.0 - 1.5	2.0 - 3.0	Anchas, gramíneas
<b>POSTEMERGENTES:</b>			
Fluazifop (Fusilade)	0.24 - 0.36	1.0 - 1.5	Gramíneas
Fenoxaprop (Furore)	0.9 - 1.1	1.0 - 1.2	Gramíneas
Haloxifop (Verdict AC)	0.75 - 0.9	1.0 - 1.2	Gramíneas
Quizalafop (Assure)	0.9 - 1.1	1.0 - 1.2	Gramíneas
Bentazon (Basagran)	1.0 - 1.5	2.0 - 3.0	Cyperáceas

## PRINCIPALES PLAGAS DE LA SOYA EN EL DEPARTAMENTO DEL META

Orlando Jiménez Martínez\*

En la comunidad de un agroecosistema los componentes bióticos desempeñan papeles diferentes. Los productores están constituidos por las plantas (en este caso la soya y las malezas asociadas con este cultivo); los consumidores son los organismos fitófagos (trozadores, defoliadores y chupadores). Los predadores (Polistes canadiensis, Zelus sp., coccinelidos y arácnidos), los parásitos (Telenomus, Trichogramma, Euplectrus y dípteros de la familia Tachinidae), hiperparásitos, etc.; los que descomponen la materia orgánica (organismos saprófitos y necrófitos); en último lugar se ubican los transformadores que hacen que la materia orgánica sea de nuevo utilizada por los productores. De esta manera se completa todo un ciclo que en ausencia de algunos de sus componentes no se produciría. De aquí la importancia de mantener un balance lo más estable posible mediante la utilización de diferentes prácticas culturales..

En el cultivo de la soya usualmente se encuentran unas pocas especies fitófagas de importancia económica y un número relativamente grande de especies que causan daños insignificantes. La decisión de aplicar insecticidas para controlar estas plagas depende no solamente de la población de insectos sino también del estado fisiológico de la planta y su potencial reproductivo en todas sus etapas. Por esta razón se debe

\* Ingeniero Agrónomo. Sección Entomología. CRI La Libertad. Apartado Aéreo 2011 - Villavicencio (Meta).

considerar diferentes niveles de daño económico para una misma plaga, en las distintas etapas del cultivo, tratando de tolerar cada vez una mayor población de plagas y de no eliminarlos completamente, teniendo en cuenta que niveles sub-económicos de las especies plagas, sirven como abastecimiento de alimento para las formas entomófagas, las cuales pueden necesitarse más adelante en el crecimiento del cultivo.

De acuerdo con los hábitos de alimentación, los insectos fitófagos asociados con el cultivo de la soya se clasifican en trozadores, perforadores de hoja, barrenadores, comedores de hoja y chupadores.

1. Trozadores. Se presenta comúnmente el complejo Spodoptera y Agrotis ipsilon.

Los tierreros se alimentan inicialmente de las raíces y tejidos jóvenes, cortan las plántulas a ras del suelo, roen el tallo y consumen el follaje tierno. Cuando el tallo se ha lignificado prefieren alimentarse consumiendo el follaje y perforando las vainas.

Una buena preparación del suelo, acompañada de arada profunda y rastreada antes de la siembra pueden destruir pupas y larvas de estas especies. Para complementar esta práctica se debe hacer un buen control de malezas tanto en el área del cultivo como de sus alrededores para eliminar plantas que pueden servir para la alimentación y oviposición.

Cuando el ataque ocurre en plántulas y se encuentra más de un 5% de plantas trozadas debe acudir al control químico. El uso de cebos tóxicos es muy recomendable especialmente cuando la plaga se encuentra en forma localizada.

2. Barrenadores. Como barrenadores de la soya se puede presentar el Elasmopalpus lignosellus (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae).

Esta plaga, conocida como barrenador menor del maíz, se presenta en la fase vegetativa del cultivo, estando sus poblaciones favorecidas por condiciones de fuerte sequía y suelos arenosos. Las larvas perforan el tallo a nivel del suelo y posteriormente destruyen galerías ascendentes. Las plántulas de soya atacadas por Elasmopalpus presentan una marchitez progresiva y se parten por la región afectada.

Debido al hábito de ataque de las larvas como barrenadores del tallo o de vivir escondidas dentro del suelo, los métodos culturales de tipo preventivo serían los más recomendables para el manejo de esta plaga, en especial coquito y gramíneas antes de la siembra de soya. Preparar muy bien el suelo.

3. Perforadores de hoja. Comúnmente estos daños son causados por insectos conocidos como cucarroncitos del follaje, pertenecientes a los géneros Diabrotica sp. Ceratomyza sp.

Las larvas de estas especies de Chrysomelidos hacen daño en las raíces de sus plantas hospedantes. El daño ocasionado por las larvas influye en el anclaje de las plantas de soya haciendo más susceptible al volcamiento. La fijación de nitrógeno se reduce por el daño ocasionado a los nódulos y este daño es más perjudicial en suelos pobres en materia orgánica y de textura arenosa.

El daño causado por los adultos en las hojas se observa como pequeñas perforaciones semicirculares inicialmente; luego se observan perforaciones más grandes como consecuencia de su alimentación.

Las altas infestaciones de los cucarroncitos están estrechamente relacionadas con la presencia de plantas o malezas hospedantes; si éstas

se eliminan oportunamente, es muy posible que no sea necesario tomar otras medidas de control.

En caso de presentarse infestaciones altas de estos cucarrones, 2 a 3 adultos por planta y en forma generalizada, cuando el cultivo tenga menos de 3 semanas de germinado, se recomienda proteger las plantas con Triclorfon a razón de 0.25 kg ia/ha, o Carbaryl, 1.0 kg ia/ha.

4. Masticadores del Follaje. Entre los insectos asociados con la soya que poseen estos hábitos de alimentación se encuentran el *Anticarsia*, *Pseudoplusia* y *Trichoplusia*.

La especie *Anticarsia gemmatalis* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae), conocido comúnmente como gusano del follaje de la soya, es la más limitante de este grupo. Las larvas son de color verde claro con líneas blancas a lo largo del cuerpo. En altas densidades se tornan oscuras, casi negras, lo cual es un signo bastante seguro que la plaga causará fuerte defoliación.

La presencia del *Anticarsia* en el cultivo de la soya se presenta en la época de floración y persiste hasta la época de llenado de vainas.

Para el control de esta plaga se debe utilizar preferencialmente insecticidas microbiales, realizando las aplicaciones cuando las larvas estén pequeñas. Ante la presencia de larvas muy grandes, que amenacen una serie defoliación se puede recurrir al Triclorfon (0.5 kg ia/ha) o endosulfan (0.5 kg ia/ha).

En cuanto al daño económico de esta plaga, García y Colaboradores (1) recomiendan iniciar controles cuando el porcentaje sobrepase el 15%, con el fin de aprovechar la amplia gama de enemigos naturales que tiene esta plaga.

5. Perforadores de las vainas. En los Llanos Orientales de Colombia, el insecto que mayor importancia tiene como perforador de la vaina de la soya es el Maruca testulalis (Geyer) (Lepidoptera: Pyralidae). Las larvas pequeñas se alimentan de los botones florales. Posteriormente perforan los tallos más tiernos y causan quebrazón de las ramas. En las vainas, el daño se caracteriza por perforaciones sin taponar con excrementos del insecto cerca al orificio.

En caso de encontrar altas poblaciones de esta plaga, mediante revisiones periódicas del cultivo, las aplicaciones de insecticidas se deben realizar antes que las larvas penetren en los tallos y las vainas. Se recomienda aplicaciones de Triclofon (0.5 kg i.a./ha) o Monocrotofos (0.5 kg ia/ha).

6. Chupadores. Son insectos que se alimentan de los jugos celulares de diferentes estructuras de la planta. El Piezodorus guildinii (Westwood) (Hemiptera, Pentatomidae) es el de mayor importancia económica entre los insectos chupadores de la soya.

Las ninfas y los adultos de esta plaga se alimentan de la semilla de la soya. El daño no causa pérdida total de la semilla, ya que no remueven todo el líquido del endospermo, causando únicamente la disminución del tamaño, pérdida de peso y manchas donde introduce el estilite para su alimentación.

Una buena práctica para el manejo de esta plaga y de otros pentatomidos que se alimentan de la soya es la destrucción de malezas en los bordes del cultivo, con el fin de evitar focos de infestación.

En algunas zonas de los Llanos Orientales, donde el uso de insecticidas es bajo, se ha encontrado una avispa de la familia Scelionidae parasi-

tando huevos de otras especies de insectos pertenecientes a la familia de esta plaga en un 90%.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. GARCÍA, R.F.; PULIDO, J.; ALOMIA DE GUTIÉRREZ, B. Plagas de la Soya en Colombia. ICA. Regional No. 5. Palmira 1983. 60 p. (Mimeografiado).
2. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Villavicencio (Colombia). Programa de Entomología. Informe Anual de Labores, Villavicencio. 1983 32 p.
3. SALDARRIAGA, A.; ZENNER DE POLANÍA, I.; CÁRDENAS, R.; POSADA, L.; GARCÍA, F. Guía para el control de plagas. 3a. Edición. Manual de Asistencia Técnica No. 1. Bogotá. Instituto Colombiano Agropecuario, 1975. 174 p.
4. VAUGHAN, M.A. Bases ecológicas del Manejo Integrado de Plagas. En: Curso Internacional Intensivo de Manejo Integrado de Plagas en Cultivos de Algodón, Caña de Azúcar, Yuca y Soya. Palmira, Colombia, 20-25 Noviembre 1983 (Mimeografiado).

## COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE SOYA EN EL

## PIEDEMONTE DEL META

Diego Medina González\*

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de soya se inició en Colombia comercialmente en 1955 y para 1975 se registró la mayor área sembrada, con 87.000 ha, siendo el Valle del Cauca la región con más área siembra actualmente y presenta los más altos rendimientos promedios por hectárea.

Para 1985 se notó una sensible reducción del área sembrada en el país, registrándose solamente 54.000 ha; esta disminución obedeció, entre otros, a factores climáticos como el desbordamiento del río Cauca. Sin embargo, para la misma fecha aparecieron las primeras inscripciones ante el ICA de este cultivo en la región de Granada, siendo hoy esta zona de mayor producción en el departamento del Meta.

Dentro de las oleaginosas utilizadas en Colombia, la soya se considera de gran importancia por la producción de aceites para consumo humano de gran valor en la canasta familiar y de tortas, las cuales son utilizadas en la industria de concentrados para animales y ofrecen un mercado despejado del producto, ya que en los últimos 10 años Colombia ha tenido que importar esta materia prima para suplir las necesidades de

\* M.V.Z. Sección de Economía Agraria ICA. CRI La Libertad, A. A. del 2011, Villavicencio.

la industria, produciéndose una fuga de divisas del país por este concepto.

Es además una excelente alternativa de rotación de cultivos para el segundo semestre, dando como resultado un adecuado manejo de los suelos al mejorar ciertas características físicas y químicas e incidiendo en la disminución de problemas de plagas, enfermedades y malezas.

#### AREA INSCRITA ANTE EL ICA

En la Tabla 1, se pueden apreciar las zonas productoras de soya en la región del Piedemonte del Meta; para efectos de inscripción del cultivo el ICA presenta cinco zonas distribuidas en el departamento así: Villavicencio, Acacías, Puerto López, Restrepo y Granada. Cada zona atiende un determinado número de municipios productores de soya.

En la Tabla 2 se puede observar el área inscrita que en 1985 fue de 741 hectáreas y 40 agricultores, con un rendimiento promedio de 1.4 ton/ha y un área cultivada por agricultor de 18 hectáreas; para esa fecha COLDEACEITES y GRACELLANOS S.A. estimaron en 2.500 hectáreas el área real sembrada.

Analizando los siguientes años se aprecia un vertiginoso crecimiento del área inscrita llegando en 1988 a 9.874 ha con 240 agricultores y un rendimiento promedio de 1.6 ton/ha; el promedio del área sembrada por agricultor supera las 38 hectáreas, lo que nos indica la confianza que el agricultor ha venido adquiriendo sobre el manejo del cultivo; se estima que la cosecha de 1989-B supere las 25.000 ha.

La Tabla 3 presenta el comportamiento del área inscrita entre 1985 y 1988, notándose que Granada pasó de 681 ha a 6.427 ha superando en 10 veces el área inicial y ocupando el primer puesto, seguido por Villavicencio y en tercer lugar Acacías.

**TABLA 1. Zona Productora del Cultivo de Soya en el Departamento del Meta.**

Zona	Municipio que Encierra
Villavicencio	Villavicencio
Acacías	Acacías, Castilla La Nueva, San Carlos de Guaroa
Puerto López	Puerto López
Restrepo	Restrepo, Cumaral, Cabuyaro, Villanueva (Casanare)
Granada	Granada, El Castillo, San Martín, Fuente de Oro, Puerto Lleras, San Juan de Arama, Vistahermosa y Lejanías

**TABLA 2. Área Inscrita ante el ICA y Producción de Soya en el Departamento del Meta. Semestre B.**

Año	Área Inscrita	No. Agricultores	Rendmto. (x en T)	Produc. Total (t)	Área x/ha Agricult.	Área Real Sembr. (ha)	No. Agricultores	Produc. Total
1985	741	40	1.4	1.037	18	2.500	138	3.600
1986	2.061	101	1.5	3.901	25	4.500	180	6.750
1987	3.571	115	1.6	5.173	31	7.000	225	11.200
1988	9.874	240	1.6	15.798	38	15.000	390	25.600

\* Área estimada por COLDEACEITES Y GRACELLANO S.A.

Fuente: Datos tomados en la Sección de Asistencia Técnica Agrícola, Regional 8 y cálculos de producción elaborados por la Sección de Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales. Economía Agraria ICA - CRI La Libertad.

TABLA 3. Soya: Comportamiento del Area Inscrita ante el ICA por Zona Productora. 1985 - 1988.

Zona	Hectáreas				Distribución del Area	
	1985	1986	1987	1988	1988	Puesto
V/cencio.	60	356	464	1.826	18.4	2o.
Acacias	0	30	188	671	6.8	3o.
P. López	0	31	100	332	3.4	5o.
Restrepo	0	115	405	618	6.3	4o.
Granada	681	2.084	2.414	6.427	65.1	1o.

Fuente: Apoyo a la Producción A.T.A. Regional 8 Villavicencio.

Elaboró: Sección Economía Agraria. CRI La Libertad.

En la Tabla anterior también se puede apreciar la distribución porcentual del área inscrita en 1988-B correspondiéndole a Granada el primer lugar con 6.427 ha equivalentes al 65.1% del total, seguido por Villavicencio con 1.826 ha, equivalentes al 18.4% del área; en tercer lugar Acacias con el 6.8% y Puerto López en el último lugar con 3.4%, del total del área inscrita en esa cosecha de 9.874 ha.

Lo anterior nos indica la necesidad de hacer una mejor distribución de los insumos, asistencia técnica, mano de obra y maquinaria para preparación y recolección de cosechas.

#### ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

En la Tabla 4 se presentan los costos variables de la cosecha 1988-B los cuales ascendieron a \$145.167.00, siendo la recolección el rubro de más valor con el 25.1% del total de estos costos, seguido por el valor de la semilla P-33 con 80 kg para el 16.5%. La preparación del

suelo (1 arada, 3 rastrilladas y 1 pulida) con el 15.1%, el control de malezas y su aplicación el 14.8%, el control de plagas y su aplicación el 12.5%, los fertilizantes el 11.4% y el transporte de insumos el 1.1.

TABLA 4. Soya: Costos de Producción por hectárea cosecha semestre B-1988.

Detalle	Vr. Total	% Erogación
<b>COSTOS VARIABLES</b>		
Preparación del suelo	22.000	15.1
Semilla 80 kg P-33	24.000	16.5
Inoculante 400 gr ICA J 01	2.000	1.4
Siembra y tapada	3.000	2.1
Control de malezas y aplicación	21.464	14.8
Fertilizantes y aplicación	16.495	11.4
Control de plagas y aplicación	18.208	12.5
Costos de recolección y transporte interno	36.500	25.1
Transporte de Insumos	1.500	1.1
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>	<b>\$ 145.167</b>	<b>100.0</b>

Elaboró: Sección de Economía Agraria. CRI La Libertad.

En la Tabla 5 aparecen los costos fijos con \$52.048 para unos costos totales de \$197.125 en promedio por hectárea.

En la Tabla 6 se describen los ingresos, rendimientos y los ingresos netos, así: se estimó una producción promedio de 1.700 kg/ha con un valor de \$275.400 y unos ingresos netos de \$78.185/ha, una rentabilidad del 39.6% en el período y del 6.8% en el mes, muy superior a la tasa de interés pagada por los bancos.

TABLA 5. SOYA. Costos Fijos Cosecha Semestre B-1988.

Concepto	Valor (\$)
Arrendamiento	27.000
Asistencia Técnica	3.000
Administración 5%	6.888
Intereses 22% anual 5 meses	15.160
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>	<b>52.058</b>
<b>TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>197.125</b>

Elaboró: Sección de Economía Agraria. CRI La Libertad.

TABLA 6. SOYA. Producción, Ingresos Netos y Rentabilidad. Cosecha B-1988.

Concepto	
<b>INGRESOS</b>	
Producción $\bar{x}$ /ha (kg)	1.700
Valor venta de kilogramo (\$)	162
Valor de la producción (\$)	275.400
Menos Costos de Producción	197.215
Ingresos Netos/Ha	78.185
Rentabilidad/periodo (%)	39.6
Rentabilidad/mes (%)	6.8

Elaboró: Sección de Economía Agraria. CRI La Libertad.

La Tabla 7 presenta los costos variables estimados para la futura cosecha 1989-B, los cuales ascendieron a \$176.285, siendo los costos de recolección los más altos con \$49.560 seguidos por el valor de la semilla Soyica P-33 de \$32.800 y la preparación del suelo en \$30.000.

**TABLA 7. SOYA. Costos de Producción Estimados por Hectárea para la Cosecha 1989-B/1990-A. Piedemonte del Meta.**

**Epoca de Siembra: Septiembre de 1989**

**Recolección: Enero de 1990**

<b>Concepto</b>	<b>Valor (\$)</b>	<b>Erogación %</b>
<b><u>COSTOS VARIABLES</u></b>		
Preparación del suelo	30.000	17.0
Semilla Soyica P-33 (80 kg \$410 kg)	32.800	18.6
Inoculante ICA J-001 500 gr	4.000	2.3
Siembra y tapada	5.000	2.8
Herbicidas y aplicación	18.158	10.3
Fertilizantes y aplicación	13.762	7.8
Control de plagas y aplicación	15.205	8.6
Costos de recolección y transporte interno	49.560	28.2
Transporte de insumos y cosecha	7.800	4.4
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>	<b>176.285</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Entrevista a distintos cultivadores de soya en la región del Ariari, Villavicencio y asistentes técnicos particulares, el precio de los insumos tomados en distintos Almacenes Distribuidores de Granada y Villavicencio.

**Elaboró:** Sección de Economía Agraria. CRI La Libertad.

Los costos fijos ascendieron a \$60.777, los cuales representan: arrendamiento, asistencia técnica, administración e interés con unos costos totales estimados para la futura cosecha de \$237.062 (Tabla 8).

En la Tabla 9 se analizan los rendimientos promedios estimados en 1750 kg/ha vendidos por un valor de \$311.500 para unos ingresos netos de \$74.438/ha y una rentabilidad del 31.4% en el período y del 5.6% en el mes.

Esta rentabilidad es susceptible de mejorar en razón a que están por fijarse los nuevos precios de sustentación del IDEMA vigentes para la cosecha a recolectarse en el primer semestre de 1990.

La facilidad en la comercialización, y la buena demanda de aceites y tortas provenientes de la soya hacen que este cultivo sea promisorio en el departamento del Meta.

TABLA 8. SOYA. Costos Fijos de Producción.

Concepto	Valor (\$)
Arrendamiento	30.000
Asistencia Técnica	3.000
Administración	10.464
Intereses 24% anual en 5 meses	17.313
TOTAL COSTOS FIJOS	60.777
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	237.062

Elaboró: Sección de Economía Agraria. CRI La Libertad.

TABLA 9. SOYA. Ingresos Netos y Rentabilidad. Cosecha 1989-B/1990-A

Concepto	
<u>INGRESOS</u>	
Producción x/ha (kg)	1.750
Valor venta kilogramo (\$)	178*
Valor de la producción (\$)	311.500
Menos costos de producción (\$)	237.062
Ingresos Netos (\$)	74.438
Rentabilidad/período (%)	31.4
Rentabilidad mes (%)	5.6

\* Precios Sustentación del IDEMA

Elaboró: Sección Economía Agraria CRI La Libertad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1989. Tabulados Estadísticos del área inscrita ante el ICA. Sección Supervisión de Asistencia Técnica Agrícola. Regional 8; Villavicencio.
2. OWEN, E; SÁNCHEZ, L.F. 1978. Uso y Manejo de los Suelos de la parte Plana del Departamento del Meta. Manual de Asistencia Técnica No. 20.
3. UNIDAD REGIONAL DE PROGRAMACIÓN AGROPECUARIA. URPA. 1989. Costos de Producción 1988 y Estimativos de 1989. Secretaría de Agricultura del Meta.
4. CORPORACIÓN DE ESTUDIOS GANADEROS Y AGRÍCOLAS. CEGA. 1989. Coyuntura Agropecuaria No. 20. Enero Marzo. Bogotá, Colombia.

EVALUACIÓN PRELIMINAR COSECHA DE SOYA SEMESTRE B-1988

Ely Echeverry Navarro\*

El presente documento se ha elaborado, según encuesta entre Ingenieros Agrónomos de asistencia técnica agrícola y los informes disponibles de los diferentes CRECED, con los siguientes resultados:

1. Area inscrita en el ICA: 9.874 ha
2. Area sembrada. Se estima en: 15.000 ha
3. Municipios productores según la inscripción en el ICA:

<u>Municipio</u>	<u>Hectáreas</u>	<u>%</u>
Fuente de Oro	2.691	27.3
Granada	1.606	16.3
El Castillo	1.572	16.0
Lejanías	169	1.7
Vistahermosa	155	1.6
Puerto Lleras	105	1.1
San Martín	101	1.0
San Juan de Arama	28	0.3
Villavicencio	1.826	18.5
Acacías	501	5.0
Puerto López	332	3.3
Restrepo	322	3.2

El presente documento se ha elaborado, según encuesta entre Ingenieros Agrónomos de asistencia técnica agrícola y los informes disponibles de los diferentes CRECED, con los siguientes resultados:

- \*1. E.A. Unidad de Apoyo a la Producción, CRECED Piedemonte Norte de la Meta, Dr. A.A. 2011, Villavicencio: 5.000 ha
2. Municipios productores según la inscripción en el ICA:

<u>Municipio</u>	<u>Hectáreas</u>	<u>%</u>
Fuente de Oro	2.691	27.3
Granada	1.606	16.3
El Castillo	1.572	16.0

Municipio	Hectáreas	%
San Carlos de Guaroa	160	1.6
Cumará	121	1.2
Cabuyaro	100	1.0
Paratebueno	60	0.6
Villanueva	15	0.15
Castilla La Nueva	10	0.10

T O T A L 9.874

4. Variedades más sembradas (según inscripción de cultivos en Villavicencio):

Soyica P-33	34.46 %
Soyica P-31	26.70
S.V. 89	32.20
Andree 23	6.64

5. En Villavicencio se inscribieron 3.115 ha para Soya y la producción promedio según datos suministrados por 20 ingenieros agrónomos asistentes técnicos, que atendieron 2.879 ha de 61 agricultores es la siguiente, por variedades:

Soyica P-33	2.172 kg/ha
Andree 23	1.967
S.V. 89	2.127
Soyica P-31	1.905

6. Malezas más comunes. Entre las gramíneas sobresalen Ischaemun rugosum (falsa caminadora), Rottboellia exaltata (caminadora) Echinochloa sp. (liendre-puerco); entre las de hoja ancha, Casia tora (chilinchil), Ipomea batata (batatilla); algunas

ciperaceas y malvaceas y finalmente la Murdania nudiflora (piñita).

7. Los agroquímicos más utilizados en manejo de malezas fueron:

Herbicidas pre-emergentes:	Dual + Sencor	2 L + 0.8 kg/ha
Graminicidas post-emergentes:	Verdict	1 L/ha 35 d.d.g.
	Fusilade	1 L/ha 35 d.d.g.

8. Los insectos benéficos más comunes observados:

Coccinelidos: Coleomegilla maculata, Cicloneda sp., Hipodamia  
— convergens.

Avispas: Polistes canadiensis, Polivia nigra y Trichograma  
sp., Apantheles turberiae, Marsopha sp.

Otros benéficos:

Chinches: Navis sp., dípteros de la familia Tachinidae y  
arañas.

Hongos: Nomuraea rileyi (parásito de Anticarsia gemmatalis).

9. Los insectos plagas más comunes:

Spodoptera sp (como tierrero y comedor de follaje)

Crisomélidos: Cerotoma sp y otros, como perforadores de follaje

Anticarsia gemmatalis comedor de follaje.

Perforadores de tallo y vainas: Maruca testulalis y Heliothis  
sp. (Este último de baja incidencia).

10. Para el manejo de insectos plagas se usaron:

Control Biológico: Se reporta un bajo uso de liberación de

**Trichogramma.****Insecticidas:**

Methavin	400 gr/ha
Larvin	375 Lt/ha
Lorsban 4E	1 Lt/ha
Dimecron 100	1 Lt/ha
Lannate	300 gr/ha
Lannate	1.5 Lt/ha
Monocrotofos	600 - 1.5 Lt/ha
Dimilin	200 gr/ha

**11. Correctivos y Fertilizantes.**

Se reporta 27% de análisis de suelos previo a las recomendaciones .

**Correctivos aplicados en presembr:****Fertilizantes:**

Calfos + cal dolomítica	500 + 300 kg/ha
DAP + KCl + Bororganic	100 + 100 + 40 kg/ha
30 d.d.g. Urea+DAP+KCl	50 + 50 + 50
Zn + Cu + Bo	10 + 6 + 4 gr en forma de sulfatos
Boroninco + Micronfos	10 + 10 kg/ha
Cosmocel	2 Kg/ha

Aplicación de abonos foliares complementados con Mo, en dos aplicaciones aéreas de insecticidas. No se reporta el uso de análisis foliar para recomendar aplicaciones.

12. Productos que fueron escasos: Semilla, herbicidas e inoculantes.
13. Recolección: Combinadas. Se estima que fueron suficientes 65% y escasas 35%.

La calidad de recolección fue buena para el 30%, regular para el 65% y mala para el 5%.

14. Mercadeo. Compradores: suficientes para el 45% y escasos para el 55%. El precio fue bueno para el 45%, regular para el 50% y malo para el 5%.

La forma de pago fue oportuna en el 70%, diferido en el 60% de los casos e incumplido en el 5%.

15. Crédito. Oportuno para el 70%, demorado para el 30%, por tramitología excesiva; se estima que fue suficiente en el 80% y escaso para el 20%.

PUBLICACIÓN ICA - REGIONAL 8

Nimeografiado

Coordinación: Horacio Carmen Carrillo, I.A.

Mecanografía: Silvia M. Ladino de Prieto

Impresión: Miguel Melo

Tirada: 250 ejemplares

Octubre de 1989