21028 BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA 06 JUL 2005

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
C.I. La Libertad

COAGRO
COOPERATIVA AGROPECUARIA DE GINEBRA LTDA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Fondo de Fomento Fríjol Soya

CORPOICA LA LIBERTAD 4

Variedad de Soya

Para los Sistemas de Producción de la Altillanura Colombiana

Boletín Técnico No. 45

Autor
Rubén Alfredo Valencia R.

Coautores
Vladimir Eduardo Lemus Osorio
Samuel Calcedo Guerrero
Elsa Judith Guevara Agudelo
Guillermo Adolfo León Martínez
Carmen Eliana Realpe Ortiz
Carmen Rosa Salamanca Solís
Jaime Humberto Bernal Riobo
Gloria Elena Navas Ríos
Ricardo José Botero Quintero

Villavicencio, Meta, Colombia.
Abril de 2005

1. I.A. M. Sc. Genética. Gerente del Plan estratégico de investigación y desarrollo tecnológico de soya. Investigador CORPOICA. Centro de Investigación La Libertad. Villavicencio. Meta.
2. I.A. Investigador CORPOICA C.I. La Libertad. Villavicencio, Meta
3. I.A. M. Sc. Fitotecnia. Investigador programa recursos biofísicos. CORPOICA C.I. La Libertad
4. I.A. M. Sc. Entomología. Investigadora programa manejo integrado de plagas. CORPOICA. C.I. La Libertad
5. I.A. Esp. Entomología. Investigador programa manejo integrado de plagas. CORPOICA C.I. la Libertad.
6. I.A. M. Sc. Fitopatología. Investigadora programa manejo integrado de plagas. CORPOICA C.I. La Libertad
7. I.A. M. Sc. Suelos. Investigadora programa manejo integrado de plagas. CORPOICA C.I. La Libertad
8. I.A. M. Sc. Fisiología vegetal. Investigador programa recursos biofísicos. CORPOICA C.I. La Libertad.
9. I.A. M. Sc. Suelos. Investigadora programa recursos biofísicos. CORPOICA. C.I. La Libertad
10. I. Agric. Investigador programa recursos biofísicos. CORPOICA C.I. la Libertad.

Siente tu bandera
Crea en tu país

Corpoica
C.I. La Libertad

Esta publicación fue posible gracias a los recursos de cofinanciación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y del Fondo de Fomento Fríjol Soya, administrado por la Cooperativa Agropecuaria de Ginebra (Valle) -COAGRO y es un producto del Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Soya, ejecutado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "CORPOICA"

Autor
Valencia R., R. A.

Coautores
Lemus, V.
Caicedo G., S.
Guevara A., E. J.
León M., G.
Realpe O., C. E.
Salamanca S., C. R.
Bernal R., J. H.
Navas R., G. H.
Botero, R.

©
ISBN: 958-97610-1-1
Primera edición
Villavicencio, Meta, Colombia.
Publicación CORPOICA La Libertad
Código: 02.02.45.08.32.05
Edición: MVZ M.Sc. César Augusto Jaramillo Salazar
Programa Transferencia de Tecnología. Corpoica C.I. La Libertad
Fotografías: Rubén Alfredo Valencia Ramírez
Tiraje: 1.200 ejemplares
Diseño: Luis Fernando Rivero Sánchez
Preprensa e Impresión: Litografía La Bastilla Ltda
Bucaramanga, 2005

Presentación

La soya, por su gran aporte de proteína, se ha posicionado en el mundo como materia prima esencial para la elaboración de alimentos balanceados. En Colombia la Cadena Avícola-Porcícola es altamente dependiente de este grano, con una demanda que supera las 820.000 toneladas anuales y una producción nacional inferior al 10%, lo que ha favorecido los altos niveles de importación.

Para reducir esta dependencia de las importaciones de soya para la segunda cadena productiva más importante del país, es necesaria la modernización del cultivo a través de la adopción de tecnologías generadas y transferidas por CORPOICA, que contribuyan con el aumento de la competitividad del sector. Los énfasis estratégicos para alcanzar este propósito, están: en incorporar nuevas áreas a la producción que representen ventajas comparativas para el cultivo (v.g. Altillanura colombiana), incrementar los rendimientos varietales a través de mejoramiento genético y reducir costos de producción con la utilización racional de los recursos biofísicos.

En la Altillanura colombiana existen cerca de 520.000 hectáreas caracterizadas por presentar topografía plana, con limitantes químicos como la baja fertilidad y altos contenidos de Aluminio intercambiable, que pueden ser incorporadas a la producción de soya con ventajas comparativas y competitivas con relación a otras regiones productoras del país. Para el aprovechamiento de este agroecosistema, CORPOICA, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Fondo de Fomento del Fríjol Soya administrado por COAGRO han unido esfuerzos para la generación de nuevas variedades de soya de alto potencial genético para los sistemas de producción sostenibles de la Altillanura colombiana

Adicionalmente, CORPOICA ha generado recomendaciones técnicas para la reducción de costos de producción, con la utilización racional de los insumos y prácticas agronómicas conservacionistas, como: la labranza de conservación (reducida o siembra directa), el uso de semilla certificada, ajuste en las densidades de población, utilización de la cepa fijadora de Nitrógeno ICA J-01, implementación de la cosecha a granel y el manejo integrado de plagas con énfasis en el control biológico, las que permitirán consolidar la producción competitiva y sostenible de la soya en Colombia.

La nueva variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4, desarrollada en el C.I. La Libertad, se constituye en una excelente alternativa de producción para ampliar la base varietal disponible y aumentar los niveles de rentabilidad del cultivo en la Orinoquia colombiana.

Jaime Triana Restrepo
Director CORPOICA C.I. La Libertad

BIBLIOTECA AGROPECUARIA

Contenido

	Pág.
Introducción	9
Origen de la variedad	9
Características varietales	10
Estados fenológicos	11
Rendimiento de grano	12
Análisis de estabilidad del rendimiento	14
Reacción a enfermedades y plagas	15
Manejo agronómico de la variedad	15
Preparación del suelos	15
Densidad de población	16
Epocas de siembra	17
Fertilización	17
Manejo integrado de plagas (insectos y enfermedades)	18
Manejo Integrado de malezas	24
Cosecha	25
Costos de producción	27
Recomendaciones Generales	29
Referencias Bibliográficas	31

Introducción

En la Orinoquia se distinguen dos regiones agroecológicas importantes: el Piedemonte y la Altillanura. En el Piedemonte se ubican los suelos denominados de Clase I, caracterizados por una fertilidad media a alta, usualmente agrupados en vegas y vegones (zona agroecológica Kd), con una extensión aproximada de 60.000 hectáreas aptas para el cultivo de la soya.

En la Altillanura existen cerca de 520.000 hectáreas caracterizadas por presentar una topografía plana, con algunos limitantes químicos como la baja fertilidad y altos contenidos de aluminio intercambiable, las que en el corto y mediano plazo se pueden incorporar a la producción de soya, con ventajas comparativas y competitivas con relación a otras regiones productoras del país, por el bajo costo de la tierra y la no utilización de riego suplementario, entre otras.

El aprovechamiento de este último agroecosistema es posible a través de la generación y aplicación de tecnologías apropiadas sobre sistemas integrados de producción sostenible, donde prime la adaptación especifica de genotipos tolerantes a aluminio, eficientes en la utilización del fósforo, con alto potencial de rendimiento y precocidad.

La variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4, se constituye en una excelente alternativa de producción para la Orinoquia colombiana por su gran adaptación a suelos ácidos, alto potencial de rendimiento, precocidad y alta calidad de grano.

Origen de la Variedad

La variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4, fue desarrollada por CORPOICA en el Centro de Investigaciones La Libertad (Villavicencio, Meta), como alternativa genética para la Orinoquia colombiana, con adaptación a suelos oxisoles de la Altillanura (saturación de bases entre 40 y 60%) y altitudes entre 150 y 1200 msnm.

La Variedad de Soya CORPOICA LA LIBERTAD 4, proviene del cruzamiento simple Doko x ELTA 06, realizado en el Centro de Investigación La Libertad en 1991.

La variedad Doko de origen brasileño se caracteriza por presentar adaptación a suelos ácidos y alto potencial de rendimiento. La línea ELTA 06 fue desarrollada en Colombia en el C.I. La Libertad, y seleccionada por su alto rendimiento de grano, tolerancia a aluminio y tolerancia de campo a las enfermedades foliares Cercospora, Pústula bacteriana, mildeo y virosis.

Como producto de procesos de mejoramiento genético a través de la selección por descendencia simple modificada, se generó la línea L-1843, la cual fue avalada por el ICA mediante pruebas de evaluación agronómica en suelos oxisoles de terraza alta del Piedemonte Llanero y de la Altillanura. En mayo de 2003 el ICA aprobó la inscripción CORPOICA LA LIBERTAD 4, en el registro nacional de variedades No. 39.

Características Varietales

PERIODO VEGETATIVO:

• Días a floración	38
• Días a madurez	86

CARACTERÍSTICAS DE LA SEMILLA

• Color	Amarillo
• Hilium	Café
• Forma	Ovoide
• Peso 100 semillas (g)	17
• Proteína (%)	35 9 - 39 1
• Contenido de aceite (%)	20 7 - 22 3

CARACTERISTICAS AGRONÓMICAS

• Hábito de crecimiento	Determinado
• Altura a floración (cm)	57
• Altura promedia a madurez (cm)	66
• Altura de carga (cm)	18
• Color de la flor	Purpura
• Número de vainas por planta	35
• Humedad de grano en cosecha (%)	13
• Uniformidad de secado	Uniforme
• Volcamiento (escala 1 a 5)	1
• Dehiscencia	Indehiscente
• Color de pubescencia	Gris
• Número de semillas por vaina	2 33
• Hoja	Ovalada

Estados Fenológicos

Período vegetativo

- **Estado VE:** los cotiledones emergen sobre la superficie del suelo. Se presenta entre 4-7 días después de la siembra.
- **Estado VC:** los bordes de las hojas cotiledonares no se tocan. Ocurre de 3 a 4 días después de emergencia (dde).
- **Estado V1:** nudo uno. Hojas unifoliadas *completamente desarrolladas (7 a 8 dde).*
- **Estado V2:** nudo 2. Hoja trifoliada en vaina de la unifoliada completamente desarrollada (9-12 dde).
- **Estado Vn:** *nudo n. Hoja trifoliada completamente* desarrollada en el nudo n. Márgenes de la hoja del nudo inmediatamente inferior no se tocan (13-38 dde).

Período reproductivo

- **Estado R1:** iniciación de la floración. Primer flor abierta en algún nudo del tallo principal (35 – 38 dde).
- **Estado R2:** floración completa. Flores abiertas en uno de los dos nudos superiores del tallo principal (38 - 45 dde).
- **Estado R3:** iniciación en la formación de vainas. Vainas de 0.5 cm de longitud en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal (45-52 dde).
- **Estado R4:** formación completa de vainas. Vainas de 2 cm de longitud en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal (52 – 64 dde).
- **Estado R5:** iniciación formación de la semilla. Semilla de 0.3 cm de longitud en uno de los cuatro nudos superiores (55 –66 dde).
- **Estado R6:** formación completa de la semilla. Vainas con semilla verde de tamaño máximo en uno de los cuatro nudos superiores (75 – 86 dde).
- **Estado R7:** iniciación de la madurez. Una vaina normal en el tallo principal ha alcanzado *la coloración de vainas maduras (85-96* dde).
- **Estado R8:** madurez completa – cosecha. El 95% de las vainas han alcanzado el color de las vainas maduras y se cosecha aproximadamente de 5-10 días después (95 – 115).

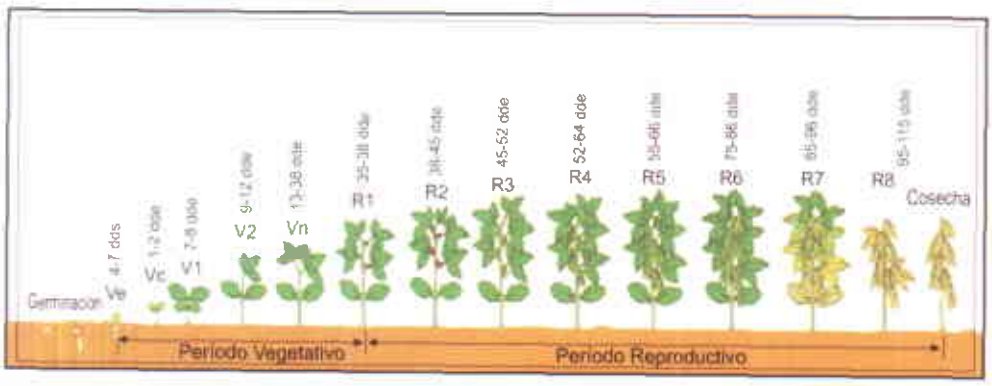

Figura 1. Estados Fenológicos Variedad de Soya CORPOICA La Libertad 4

Rendimiento de Grano

La variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4, en evaluaciones realizadas en varias localidades y semestres, presentó un comportamiento diferencial para la variable rendimiento del grano.

En condiciones edafoclimáticas adversas, CORPOICA LA LIBERTAD 4 superó la producción de grano a la variedad comercial Soyica P-34 (1.793 vs 1.236 kg/ha); sin embargo, cuando las condiciones fueron favorables, las dos variedades presentaron rendimientos similares (2.696 *vs* 2.645 kg/ha).

En este gradiente ambiental están vinculadas variables de manejo de suelos (fertilización, labranza), manejo del cultivo (época de siembra, densidad de población, plagas) y los factores edafoclimáticos propios de las sabanas, que de una u otra manera contribuyen con la expresión del potencial genético de la variedad.

En la Figura 2, es evidente el mejor comportamiento de la variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 en suelos ácidos de la Altillanura con relación a Soyica P-34. Estas diferencias varietales en producción de grano, se reducen al mejorar la oferta ambiental.

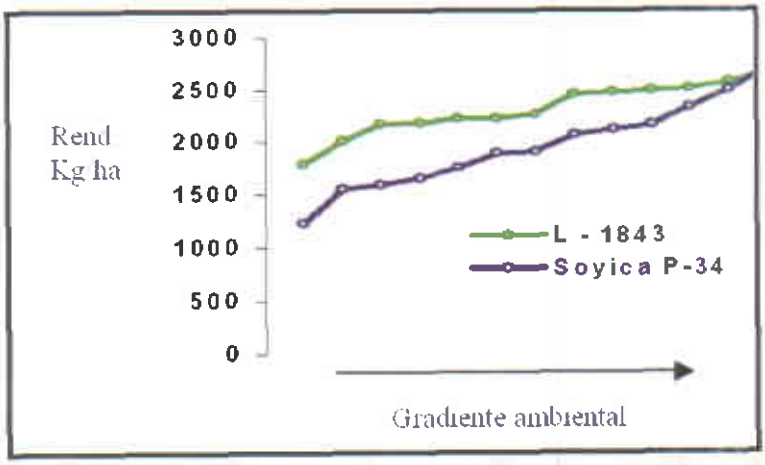

Figura 2. Rendimiento (kg/ha) de la variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 y la variedad Soyica P-34 en diferentes ambientes

Es importante considerar que un buen balance entre saturación de bases (40 a 60%), contenido de fósforo (entre 15 y 30 ppm) y materia orgánica del suelo (superior a 2.5%), permitirán un mejor crecimiento y desarrollo de la planta y por ende, una mayor producción de grano por unidad de área.

En pruebas regionales efectuadas en oxisoles de la Orinoquia, la nueva variedad presentó buen comportamiento agronómico y comparativamente con la variedad de referencia Soyica P-34, CORPOICA LA LIBERTAD 4 se destacó por su alto rendimiento de grano.

En la Figura 3 se observa que en pruebas experimentales realizadas en la finca Tierra Prometida (Puerto López), C.I. La Libertad (Villavicencio), El Edén (sabanas de Granada) y Costa Rica (Puerto López), el rendimiento de grano de CORPOICA LA LIBERTAD 4 fue superior entre 6.3% y el 28%, a la variedad tradicional más sembrada en la Orinoquia, Soyica P-34.

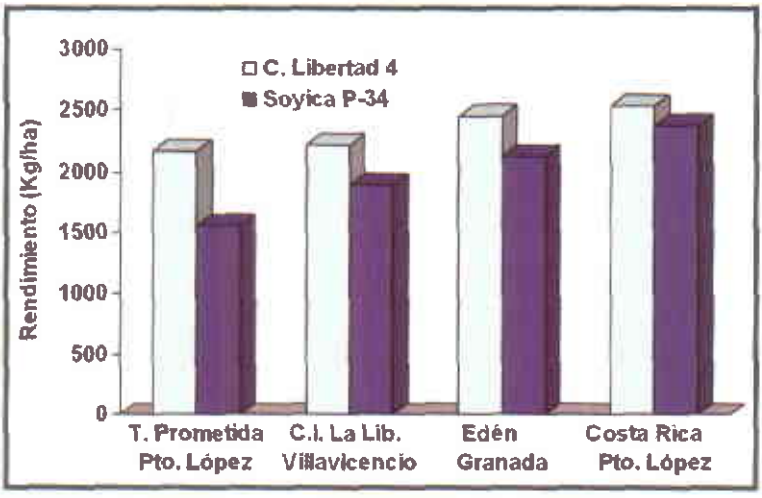

Figura 3. Pruebas regionales en oxisoles de la Orinoquía.

El buen comportamiento agronómico y rendimientos económicos de la variedad de Soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 hacen de este genotipo una excelente alternativa de producción y rotación para los sistemas de producción que involucran el cultivo de la soya en suelos de la Altillanura colombiana.

En las vegas del Piedemonte su rendimiento de grano es similar a la variedad Soyica P-34 (promedio 2.942 kg/ha), con secamiento uniforme del tallo y 3-5 días más precoz.

La variedad de Soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 se constituye en una gran opción para la producción competitiva de la soya en la Altillanura plana y terrazas altas del Piedemonte.

No es sustitutiva de la variedad Soyica P-34 sino más bien, es otra alternativa varietal que se involucra al proceso de desarrollo agropecuario de la Orinoquia colombiana.

En ensayos semicomerciales realizados en oxisoles de la Orinoquia, como se observa en la Tabla 1, la nueva variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 presenta en general, un rendimiento de grano superior a Soyica P-34.

Tabla 1. Rendimiento (kg/ha) de las variedades de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 y Soyica P-34 en pruebas semicomerciales.

Variedad de soya	Hacienda Santa Cruz	Centro de Investigación La Libertad	Estación experimental Taluma	Hacienda Costa Rica
CORPOICA LA LIBERTAD 4	2.909	2.264	2.028	1.953
Soyica P-34	2.133	1.835	1.508	2.082

• Análisis de estabilidad del rendimiento

Con pruebas estadísticas que permiten estimar la estabilidad del rendimiento de grano de las variedades de soya en función del ambiente, se evaluó el comportamiento de las variedades CORPOICA LA LIBERTAD 4 y Soyica P-34 en 16 pruebas regionales establecidas en suelos oxisoles de la Orinoquia colombiana, durante el 2000, 2001 y 2002.

Este análisis reportó diferencias altamente significativas entre ambientes, variedades y en la interacción variedad por localidad.

Se determinó que la variedad CORPOICA LA LIBERTAD 4 (línea L-1843) es altamente estable en rendimiento de grano por presentar un coeficiente de regresión b=1 y desviaciones cercanas a cero (metodología Eberthart y Russell), con los mayores rendimientos de grano y superando significativamente a la variedad comercial testigo Soyica P-34, tanto en ambientes favorables (**AF**) para la producción como en condiciones adversas (**AD**).

Aunque las dos variedades presentan pendientes similares en función del ambiente, CORPOICA LA LIBERTAD 4 fue superior en rendimiento al promedio de las variedades evaluadas, Figura 4.

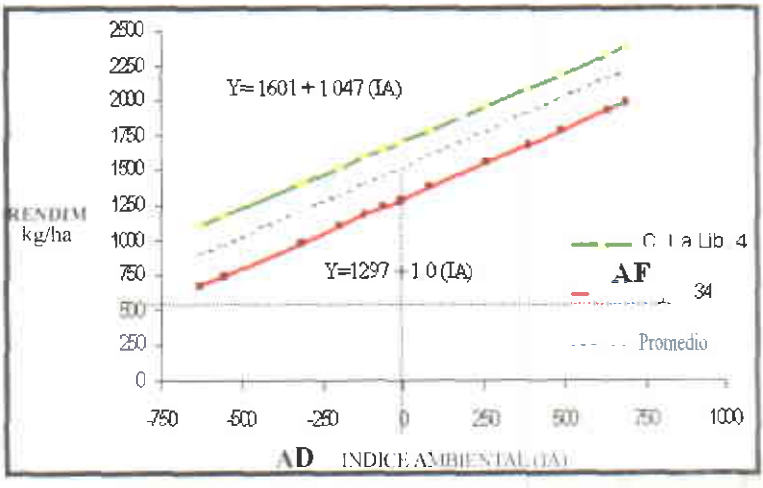

Figura 4. Estabilidad fenotípica de las variedades de soya *CORPOICA LA LIBERTAD 4* y *SOYICA P-34*

Los mayores rendimientos de la variedad se lograron en suelos ácidos de Granada finca «El Edén» con 2.645 kg/ha y en la finca «Costa Rica» en Puerto López con 2.574 kg/ha.

Reacción a Enfermedades y Plagas

La variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 presenta tolerancia a las enfermedades foliares mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*), Pústula bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* p.v. glycines), Bacteriosis (*Pseudomonas glycinea*), Mildeo velloso (*Peronospora manshurica*) y virus del mosaico común.

La reacción a insectos plaga es similar a la variedad comercial Soyica P-34, donde los plagas de importancia económica son *Cerotoma tingomariana*, Maruca vitrata y *Anticarsia genmatalis*.

Manejo Agronómico de la Variedad

- **Preparación de suelos**

Para tomar la decisión del tipo de labranza a utilizar siempre se deben determinar las condiciones físicas y químicas del suelo. Es el suelo y su problemática, el que indicará qué sistema o sistemas de labranza se deben aplicar.

Para el diagnóstico de campo, se recomienda hacer cajuelas (calicatas) de 40 x 40 y 40 cm de profundidad, en varios sitios del lote. La selección de los sitios para la elaboración de cajuelas puede hacerse al azar, en forma diagonal cruzada o en zig-zag.

Interesa conocer la profundidad de la capa superficial, los cambios de color, textura y estructura, la presencia de capas endurecidas, el espesor de estas, la continuidad del espacio poroso, la profundidad a la cual se presenta el mayor número de raíces, los cambios en contenido de humedad, etc. La evaluación de dureza o penetrabilidad en las capas se puede hacer con navaja, cuchillo o penetrómetro, para determinar a qué profundidad se producen cambios. En las cajuelas y a las profundidades escogidas se hacen también los muestreos para los análisis físicos y químicos de laboratorio.

Para la preparación del suelo se recomienda efectuar la labranza en la época de inicio de lluvias (marzo-abril) a capacidad de campo; mientras que para el segundo semestre, por los excesos de humedad del suelo y el corto tiempo para siembra de la soya en la época apropiada (agosto-septiembre), se recomienda el uso de la siembra directa en suelos sin limitantes físicas y químicas.

El concepto de labranza de conservación comprende diferentes alternativas de manejo del sistema productivo como: labranza mínima o reducida y la labranza cero o siembra directa.

- En el sistema tradicional de rotación con maíz o arroz, la soya se siembra en el segundo semestre del año, por lo que se hace necesario la siembra directa sin disturbar el suelo.
- Cuando el sistema se inicia con soya (primer cultivo), la labranza reducida es la más indicada para incorporar las enmiendas y generar una buena cama

para las semillas, en los suelos de la Altillanura plana.

- **Labranza reducida o mínima**

Involucra implementos que incorporan parte de los residuos del cultivo anterior, dejando al menos el 30% de los residuos de cosecha sobre la superficie del suelo. Con la aplicación de una a tres labores de preparación, utilizando cinceles vibratorios rígidos o vibratorios y una desbrozada o guadañada de la cobertura dejada por el cultivo anterior (arroz o maíz), se logra una adecuada cama para el crecimiento y desarrollo de la planta.

La labranza con cinceles rompe y fractura mejor el suelo a profundidades adecuadas, evitando invertir las capas del suelo como ocurre con los implementos de disco. Se recomienda utilizar el cincel vibratorio cuando la compactación del suelo es superficial (primeros 20 cm) o el cincel rígido o fijo cuando la compactación es más profunda (mayor de 20 cm). Estas labores se realizan en suelos en condiciones de humedad a capacidad de campo.

- **Labranza cero o siembra directa**

Este tipo de labranza se considera un sistema de producción, en el cual interviene la rotación de cultivos, las coberturas y abonos verdes, donde no se disturba el suelo (no labranza) y solo se afloja y fragmenta con la línea de siembra. Se requiere de suelos con buenas condiciones físicas, químicas y biológicas, y la utilización de una sembradora especializada que en una sola operación rompe el suelo, coloca la semilla, abona y tapa a la profundidad deseada. Este sistema deja sobre la superficie del suelo más del 90% de los residuos de la cosecha anterior.

El procedimiento inicia con el manejo de la cobertura mediante la corta con guadaña, desbrozadora o rotospeed o la aplicación de herbicidas desecantes, dependiendo de la altura de la cobertura existente. Para la desecación de gramíneas se recomienda la aplicación de glifosato y cuando existen, tanto arvenses gramíneas como de hoja ancha, se recomienda la combinación de productos para ampliar el espectro de control (ejemplo, glifosato en mezcla con 2,4 D).

- **Densidad de población**

La capacidad productiva de una variedad depende especialmente de su constitución genética y de las condiciones ambientales. La densidad de población determinada por el espaciamiento entre surcos y entre plantas, es uno de los factores que afecta la producción de grano y otras características agronómicas de importancia económica. Por ello, el ajuste de los arreglos poblacionales es fundamental para atender las exigencias varietales y garantizar la cobertura del suelo en un período corto de tiempo, sin comprometer la producción por efecto de competencia de plantas.

En las investigaciones realizadas para la variedad de Soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 se estableció como densidad ideal para maximizar rendimientos económicos, sin afectar otras variables de importancia, 588.000 plantas por hectárea, en arreglos de 17 cm entre surcos y 10 cm entre plantas. Con esta densidad de siembra se alcanzaron rendimientos económicos en grano superiores a 2.800 Kg/ha.

Como producto de la evaluación de la variedad CORPOICA LA LIBERTAD 4, en diferentes densidades de población y varias localidades, se determinó que la reducción o pérdida en rendimiento de grano puede ser del 15% ,en promedio, cuando se pasa de 17 a 34 cm entre surcos o superior a 25%, cuando se siembra a más de 45 cm entre surcos.

Estos resultados de investigación con diferentes arreglos poblacionales, sugieren la necesidad de estrechar la distancia de siembra entre surcos en las sabanas de la Altillanura colombiana, para favorecer varios aspectos, entre ellos: el crecimiento y desarrollo de las plantas, una mejor cobertura del suelo y una buena distribución y utilización de los fertilizantes. En la medida en que los suelos de la Altillanura plana aumenten su capacidad productiva, como consecuencia del mejoramiento edáfico, se podrán utilizar distancias entre surcos superiores a 34 cm.

• Época de siembra

La época de siembra está definida por un conjunto de factores ambientales que interactúan con la planta, produciendo variaciones en rendimiento de grano y en otras características de la planta. Las variedades de soya de acuerdo con su ciclo vegetativo expresan su potencial con relación al ambiente. Esta época de siembra depende del ciclo de las lluvias y de la región.

Al evaluar las épocas de siembra en suelos de la Altillanura, se estableció que la variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 presenta mejores rendimientos de grano cuando se siembra la segunda quincena de agosto. En siembras experimentales realizadas en agosto 30, el rendimiento promedio de grano fue de 2.574 kg/ha, mientras que el desfase de la época de siembra hasta el 2 de octubre, produjo una reducción del 71% en la producción de grano.

Una situación similar se observó al desfasar la época de siembra del 11 de septiembre al 2 octubre, donde la reducción en rendimiento fue del 24%. Estos resultados sugieren que la mejor época para sembrar soya en el segundo semestre en la Altillanura no deberá superar el mes de agosto y que en siembras posteriores, se aumentarán los riegos de la cosecha con reducción del rendimiento y calidad del grano.

Estos efectos son atribuidos al déficit hídrico que normalmente se presenta en el mes de noviembre en la Altillanura e inclusive con alta frecuencia en la última semana de octubre, lo que no permite que el llenado de grano se dé satisfactoriamente.

• Fertilización

Enmiendas. El requerimiento de cal debe ser correctamente determinada a partir del análisis del suelo. Debido a los contenidos bajos de calcio y magnesio que presentan los suelos de la Altillanura colombiana, se recomienda utilizar cal dolomítica, la cual suministra en forma proporcionada estos dos elementos indispensables para el buen crecimiento y desarrollo de las plantas.

La cal aplicada al suelo deberá ser la necesaria para incrementar la saturación de bases del suelo entre el 40 y 60%, los cuales son los niveles requeridos por la variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 para alcanzar altos rendimientos.

Nitrógeno. Los requerimientos de nitrógeno (N) para el cultivo de la soya son suministrados por medio de la fijación biológica realizada por una cepa especifica del

género Bradyrizobium , la cual se denomina con el nombre común de rizobio. El rizobio se asocia simbióticamente con las raíces de la planta y tiene la capacidad de fijar el nitrógeno (N) del ambiente suministrando cerca del 70% de las necesidades totales de nitrógeno.

En suelos donde nunca se ha sembrado el cultivo de soya se recomienda utilizar 1 kg de inoculante (Rhizobium ICA J-01) x 100 kg de semilla de la variedad C. La Libertad 4 y en suelos mejorados con una o más cosechas de soya utilizar 0.5 kg de inoculante x 100 kg de semilla.

Fósforo. La recomendación de fertilización fosfórica para la variedad de Soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 está fundamentada en el análisis del suelo.

Los resultados de investigación indican que la variedad responde a aplicaciones de 100 kg de P_2O_5/ha en suelos con contenidos de fósforo inferiores a 10 ppm. En suelos con niveles superiores a 30 ppm de P_2O_5, se requiere de aplicaciones bajas de fósforo (25 kg/ha de P_2O_5).

Potasio. La semilla de soya presenta contenidos altos de potasio si la comparamos con el grano de maíz. Esto indica que el cultivo de soya extrae del suelo una mayor cantidad de potasio que otros cultivos, por lo que se debe disponer del análisis de suelos para establecer las necesidades de fertilización potásica.

En oxisoles con contenidos de potasio inferiores a 0.1 meq/100 g se recomienda la aplicación de 60 kg de K_2O/ha,

- **Manejo integrado de plagas (Insectos y Enfermedades)**

El manejo integrado de plagas es una herramienta tecnológica que permite combinar varias alternativas de tipo genético, cultural, biológicas y químicas.

Estas alternativas aplicadas en forma oportuna y de manera racional permiten manejar los insectos plagas regulando sus poblaciones, de tal forma que estos no ocasionen pérdidas económicas al cultivo ni se conviertan en la fuente para alterar abruptamente los agro-ecosistemas.

Los insectos plaga de importancia económica para el cultivo de la soya en la Altillanura, daños y medidas de control, se describen en el Tabla 2 y las enfermedades más relevantes en la Tabla 3.

Tabla 2. Manejo de insectos dañinos de importancia económica del cultivo de la soya en la Altillanura colombiana.

INSECTO PLAGA	DESCRIPCION	SINTOMAS Y DAÑOS	MANEJO Y CONTROL
 CRISOMELIDO *Cerotoma tingomariana*	Los crisomélidos son cucarroncitos de tamaño entre 0.2 a 1 cm, de diferentes colores, que se alimentan del follaje y las vainas de la soya. En la Altillanura se registran diecinueve especies diferentes. El más importante es *Cerotoma tingomariana*, por su frecuencia, distribución y por causar mayores pérdidas en el rendimiento de grano. Ciclo de vida: 48 a 52 días desde huevo a adulto.	El crisomélido ataca desde el estado de plántula hasta la madurez fisiológica del cultivo. El daño en el follaje se caracteriza por la presencia de perforaciones ovaladas o circulares en las hojas. Cuando ataca vainas, se produce descascaramiento y vaneamiento de las mismas. Cuando las poblaciones alcanzan tres crisomélidos por planta en la época de floración y la defoliación es mayor al 20%, se reduce significativamente la producción de grano por unidad de área.	Se recomienda una buena preparación del suelo, sembrar en la época oportuna y realizar un buen control de malezas. El control químico se recomienda cuando se presenten más de tres crisomélidos promedio por planta y una defoliación superior al 20%, especialmente en las etapas de de floración y llenado de grano. Algunos productos que pueden ser utilizados son insecticidas sistémicos o de contacto de categoría toxicológica media (Monocrotofos, Carbaryl, Triclofarm).
   Anticarsia genmatalis	El adulto de *Anticarsia genmatalis* es una polilla nocturna que coloca sus huevos en el follaje de la soya. Las larvas son de color verde con líneas blancas a lo largo del cuerpo. Se tornan oscuras cuando la densidad poblacional es alta. Las larvas pasan por 6 estados, son voraces y nerviosas al contacto, se ubican principalmente por el envés de las hojas. Sus patas anales son separadas en forma de V y alcanzan a medir hasta 4 cm. Ciclo de vida: 24 a 31 días desde huevo a adulto.	Las larvas se alimentan de las hojas y causan pérdidas en los rendimientos al desfoliar la planta en las etapas vegetativas y reproductivas. El color oscuro a negro de las larvas, cuando se presenta alta población, es signo de que la plaga causará una fuerte defoliación. Se han reportado pérdidas en rendimiento de grano entre el 8 y 100%.	Se recomienda control preventivo sobre huevos de la plaga, con liberaciones de 50 pulgadas semanales de *Trichogramma pretiosum* a partir de los 20 días de germinado el cultivo. El hongo *Nomuraea rileyi* se presenta en forma natural causando alta mortalidad de larvas de *A. genmatalis*. La utilización de *Bacillus thuringiensis* efectua excelente control sobre larvas. Cuando se encuentran dos larvas menores de 1.5cm por planta y un 30% de área foliar afectada (AFA) en la etapa vegetativa y 15% de AFA en la etapa reproductiva, se recomienda hacer aplicaciones con productos de baja toxicidad como los simuladores hormonales e inhibidores de síntesis de quitina.

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
C.I. La Libertad

Continuación Tabla 2. Manejo de insectos dañinos de importancia económica del cultivo de la soya en la Altillanura colombiana.

INSECTO PLAGA	DESCRIPCION	SINTOMAS Y DAÑOS	MANEJO Y CONTROL
Maruca vitrata	*Maruca vitrata* es una polilla pequeña con alas anteriores café claro, con dos manchas ovaladas cafés en su parte central. Las alas posteriores son translúcidas con el tercio superior color café. La larva pequeña es de color crema inicialmente y se torna rojiza con puntos oscuros en estados avanzados. Alcanza a medir cerca de 2 cm.	Las larvas jóvenes se alimentan de flores o de tejido nuevo. Las larvas de instares mayores penetran en la vaina y se alimentan de las semillas en formación. Cuando no se realizan controles sobre las primeras poblaciones en el terminal de la planta, los ataques en el sustrato medio y bajo producen pérdidas en rendimiento, debido a que consumen los granos en formación. Los síntomas visibles de daño son marchitez con doblamiento de las flores y tejido joven terminal en la planta. Igualmente se encuentran orificios necrosados en la parte superior de las vainas barrenadas.	El monitoreo y la aplicación de *Bacillus thuringiensis* (Bt) con la aparición de las primeras generaciones del insecto en el cultivo (aproximadamente 45 días después de emergencia) son las prácticas más eficientes para el control. Se recomienda asperjar el Bt al observar daños en floración sobre larvas no mayores del tercer instar ubicadas en el racimo floral terminal de la planta, para alcanzar una eficacia del 90% del control. El Bt, además de disminuir las poblaciones de *M.vitrata*, controla larvas de *A. gemmatalis* y otros lepidópteros de la familia Noctuidae que son consideradas plagas de importancia para el cultivo de la soya.
Bemisia tabaci	La mosca blanca (*Bemisia tabaci*) es un insecto chupador de aproximadamente 1mm de longitud, de color blanco. Este insecto pasa por cuatro estados inmaduros, de los cuales solo el primero es móvil al buscar el sitio donde se ubicará para su alimentación. Estos estados ninfales son de apariencia escamosa pegadas al envés de las hojas y no poseen patas. Ciclo de vida: no mayor de 20 días desde huevo a adulto.	Los daños ocasionados son respuesta a la succión de la savia de las plantas, tanto por las ninfas como por los adultos. Las pérdidas ocasionadas por este insecto son de tipo directo como indirecto. Los daños directos, se relacionan con el alimenticio de la savia que circula por el floema de la planta, la cual debilita la planta y puede causar su muerte. Los daños indirectos ocasionados se relacionan con la excreción de grandes cantidades de melecilla sobre las hojas y por transmisión de virus. Cuando los ataques son severos las plantas se tornan negras debido a un complejo fungoso llamado fumagina que afecta el crecimiento de la planta y llenado de los granos.	Presenta numerosos enemigos natu-rales como el parasitoide *Encarsia sp.* Como insectos depredadores se identificaron las especies *Delphastus ssp., Chrysopa sp., Nephaspis sp., Geocorys sp* y *Araneae* y finalmente los hongos entomopatógenos *Paecylomices sp. Verticillium lecanii sp* y *Fusarium sp.* El MIP se fundamenta en el monitoreo y la combinación de trampas amarillas. Aplicaciones de biopesticidas en etapas tempranas con la aparición de una mos-ca adulta por hoja, y la aspersión de productos de baja toxicidad entre otros, permite minimizar los daños al cultivo. Es importante anotar que entre las causas para el aumento de su población, las aplicaciones inadecuadas de plaguicidas para manejar otros insectos generan multiplicación y resistencia.

Tabla 3. Manejo de las enfermedades de importancia económica del cultivo de la soya en la Altillanura colombiana.

ENFERMEDAD	DESCRIPCION	SINTOMAS Y DAÑOS	MANEJO Y CONTROL
Mancha ojo de rana ***(Cercospora sojina)***	Enfermedad del follaje ocasionada por el hongo *Cercospora sojina*. Es la enfermedad más común del cultivo de la soya. Afecta hojas y vainas. En variedades susceptibles las pérdidas en rendimiento de grano pueden superar el 70%. La enfermedad es trasmitida por las semillas y El patógeno sobrevive de un campo a otro a través de la dispersión de sus estructuras reproductivas (esporas) por el viento rastrojo.	El daño se observa como pequeñas manchas circulares o angulares que aparecen en el haz de las hojas; la parte central de las lesiones toman un color gris o cenizo rodeada por un borde angosto café rojizo. Las lesiones en las vainas son circulares o alargadas de color café, el centro toma un color castaño con un borde angosto café oscuro. La mayoría de las lesiones se pueden unir y en infecciones muy severas pude provoca el desprendimiento total del follaje de la planta. Las manchas de las semillas son de color marrón pero la semilla aparentemente normal podría estar también contaminada por el patógeno.	El manejo de la enfermedad se fundamenta en la integración de diversos métodos de control, tales como: uso de variedades resistentes, utilización de semilla certificada (tratamiento de semillas con fungi-cidas) y rotación de cultivos.
Pústula bacteriana ***(Xanthomonas axonopodis pv glycines)***	Es una enfermedad causada por la bacteria *Xanthomonas axonopodis pv. Glycines* y ha sido reportada en la mayoría se la zonas soyeras del mundo. Sobreviven comúnmente en residuos de cosecha, semillas y en las raíces de algunos hospederos. La bacteria se disemina a través de insectos y salpicaduras de agua y es favorecida por precipitaciones continuas por varios días.	Los síntomas son manchas pequeñas, circulares y de coloración verde - amarilla, tornándose en manchas necróticas en pocos días. Las manchas muestran pequeñas elevaciones producidas por las estructuras del hongo por uno o ambos lados de la hoja. Infecciones severas pueden causar defoliación de las plantas.	El manejo de la enfermedad se hace mediante la siembra de variedades resistentes, utilizando semilla certificada sana y rotación de cultivos.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

Continuación Tabla 3. Manejo de las enfermedades de importancia económica del cultivo de la soya en la Altillanura colombiana.

ENFERMEDAD	DESCRIPCION	SINTOMAS Y DAÑOS	MANEJO Y CONTROL
Mildeo ***(Peronospora machurica)***	Es una enfermedad de distribución mundial, causada por el *Peronospora machurica*. Es considerada una enfermedad secundaria o de menor importancia, pero si no se maneja correctamente puede producir pérdidas significativas en el cultivo. El patógeno es transmitido por las semillas, pero también sobrevive en el rastrojo. Se disemina por el viento a través de salpicadura de agua y lo hace en forma generalizada.	La enfermedad aparece sobre la superficie de las hojas jóvenes en forma de manchas de color amarillo o verde pálido. En la fase avanzada de la enfermedad las manchas pueden tornarse en puntos secos del tejido, manteniendo aún la coloración blanquecina. Hojas severamente afectadas se vuelven Hojas severamente afectadas se vuelven amarillas cloróticas, que son finalmente cafés y mueren prematuramente. Las vainas, pueden estar infectadas sin que se observe ningún síntoma, sin embargo, el interior y la cubierta de la semilla pueden estar invadidas por una masa blancuzca que representa las estructuras del patógeno.	La enfermedad se maneja sembrando semilla certificada (sana y tratada con fungicida), siembra de variedades resistentes y con rotación de cultivos.
Pudrición radicular ***(Phytophthora sojae)***	Esta enfermedad es considerada en algunos países de mucha importancia económica en donde puede causar reducciones en el rendimiento superior al 50%. La alta humedad favorecida por las lluvias, encharcamiento, suelos pesados y mal drenaje es necesaria para el establecimiento del hongo. El patógeno puede infectar soya en cualquier edad de la planta desde pre-emergencia hasta la planta adulta.	En condiciones de campo se observan plantas adultas en grupos o parches, con pudrición parda o parda oscura en el tallo y ramas hasta el quinto nudo. La corteza y el tejido vascular se decoloran y las raíces laterales se destruyen casi completa-mente, tomando una tonalidad parda oscura. Las plantas pueden ser afectadas en cualquier etapa de desarrollo.	Evitar la siembra en terrenos pesados con poco drenaje o en lotes bajos fácilmente encharcables y sembrar variedades con resistencia o tolerancia a la enfermedad y rotación de cultivos con gramíneas. No realizar la siembra directa (rio labranza) en suelos degradados.

Continuación Tabla 3. Manejo de las enfermedades de importancia económica del cultivo de la soya en la Altillanura colombiana.

ENFERMEDAD	DESCRIPCION	SINTOMAS Y DAÑOS	MANEJO Y CONTROL
Roya ***(Phakopsora sp)***	Es causada por *Phakopsora meibomiae* o *P. pachyrhizi*. Afecta el crecimiento general de la planta, reduce el área fotosintéticamente activa por invasión del tejido; causa defoliación; ocasiona seca-miento de ramas y finalmente la muerte de la planta. Las flores y las vainas formadas se caen prematuramente y las vainas remanentes no alcanzan su tamaño normal, afectando el peso y el tamaño del grano. En general, las condiciones propicias para el buen desarrollo del cultivo de la soya son también las condiciones ideales para el desarrollo del patógeno. Puede ocasionar pérdidas en rendimiento de grano superiores al 80%.	Los síntomas de la enfermedad son similares en las dos especies y se presentan inicialmente en el tercio inferior y medio de la planta como minúsculas puntuaciones (no máximo 1mm de diámetro). Posteriormente se observan lesiones de color café en el haz con pústulas erupentes en el envés, las cuales corresponden a las estructuras de reproducción del hongo Como pasa el tiempo, las hojas infectadas se tornan amarillas y caen. Las lesiones son encontradas en peciolos, vainas y tallos, pero en mayor cantidad en las hojas.	Algunas prácticas culturales han sido recomendadas para minimizar el impacto de la Roya como siembras oportunas, la siembra de variedades de ciclos vegetativos corto, eliminación de hospederos alternativos, entre otros. El mejoramiento de variedades de soya con resistencia a Roya es una alternativa a largo plazo y ante la ausencia de variedad comerciales se ha adoptado el control químico como solución inmediata al problema. Muchas de las investigaciones que han realizadas en China, Estados Unidos y Brasil, se han dirigido a la evaluación de diferentes productos de los grupos estrobilurinas y triazoles, entre otros.

Manejo integrado de malezas

Las malezas compiten con el cultivo de la soya por luz, agua y nutrientes ocasionando perdidas en producción y dificultades para la cosecha. Un programa eficiente de manejo de malezas requiere del conocimiento de los problemas potenciales de malezas y la puesta en marcha de prácticas efectivas de control.

En la Altillanura Plana se encuentran áreas de producción de soya en suelos de sabanas nativas y en suelos de sabanas con dos o cuatro años de rotación de cultivos. En estos últimos los problemas de competencia por especies de malezas agresivas se ha incrementado debido al mejoramiento de la fertilidad de los suelos y al transporte de las semillas de las malezas en los implementos agrícolas y en la semilla de soya de costal utilizada.

En muestreos realizados en lotes comerciales de agricultores se encontraron 22 especies de malezas nuevas en la región de la Altillanura, entre las que se distinguen por su agresividad la caminadora (*Rottboellia cochinchinensis*), el meloncillo (*Cucumis melo*) y frijolillo (*Vigna spp*).

La soya es una planta que presenta una alta habilidad competitiva con las malezas una vez el cultivo ha desarrollado su dosel e inicia el cierre de las calles, sin embargo las especies de plantas nocivas que aparecen desde los estados iniciales de crecimiento del cultivo pueden ocasionar reducciones grandes en la producción.

Por lo tanto, la clave para lograr un manejo óptimo de las malezas consiste en controlar las arvenses que emergen en los estados iniciales del cultivo con el fin de proporcionarle una ventaja competitiva al cultivo minimizando así los efectos nocivos de las malezas. El manejo integrado de malezas involucra por lo tanto, la utilización de una serie de medidas entre las cuales se incluyen la rotación de cultivos, siembra de va-

Caminadora
(*Rottboellia cochinchinensis*)

Meloncillo
(*Cucumis melo*)

Frijolillo
(*Vigna sp*)

riedades de crecimiento vigoroso, densidades y distancias de siembra que permitan un cierre de calles rápido, la utilización de maquinaria apropiada y un buen uso de los herbicidas.

- **Cosecha**

La cosecha es una etapa muy importante en el proceso productivo de la soya, la cual presenta muchos riegos cuando no se realiza oportunamente o se utilizan implementos inadecuados. Cuando la soya este uniforme en secamiento y el grano tenga una humedad entre 12.5 y 14%, es el momento oportuno de cosecha, labor que deberá ejecutarse en el menor tiempo posible para evitar pérdidas en calidad y cantidad de grano.

La modernización del cultivo de la soya es una necesidad apremiante para enfrentar la competencia de mercados. Por ello, se debe tecnificar la cosecha para que la utilización de combinadas obsoletas con elementos inapropiados como plataforma para arroz, sistema de trilla de dientes y la recolección en bultos, sean sustituidas por combinadas con cabezote para soya y elementos de trilla de cilindros, junto a un manejo directo a granel, para hacer más ágil y eficiente el proceso de recolección.

El sistema a granel es ampliamente difundido en todo el mundo, siendo Colombia uno de los pocos países que aun no ha sustituido las prácticas tradicionales de cosecha de soya en sacos, situación que se agrava, si se tiene en cuenta que las combinadas importadas llegan al país con el sistema de cosecha a granel, el cual es modificado para realizar la cosecha en sacos con un costo adicional superior a $15'000.000. Esto significa, que se esta pagando un alto costo por retroceder en tecnología de mecanización.

CORPOICA recomienda la cosecha de granos a granel, con combinadas modernas que poseen plataforma flexible y cilindro de trilla de barras, que ofrecen resultados significativos en la reducción de costos de recolección entre 23 y 30% y pérdidas de cosecha inferiores al 1.43%, debido a la disminución de gastos en mano de obra, empaque, zorreo y manipuleo del grano.

- **Combinada**

La combinada granelera debe tener tanque o tolva granelera y poseer bazuca de descarga para los remolques y/o camiones o tractomulas. La velocidad de avance debe estar entre 3 y 5 km/h. Para la recolección del cultivo de la soya se recomienda la plataforma de tipo flexible y que el grano tenga la humedad recomendada (12.5 y 14%), para minimizar las pérdidas en cosecha.

Para una operación eficiente con el mínimo de pérdidas de cosecha, es fundamental realizar los ajustes y calibraciones, ya que de acuerdo a las condiciones del lote y del cultivo se deben hacer ajustes durante el proceso.

Es necesaria la utilización de mecanismos apropiados como la plataforma flexible, el cilindro y cóncavo de barra, así como la calibración previa de la combinada antes de iniciar la cosecha.

Experiencias en campo demuestran que esta operación, conjuntamente con la cosecha a granel, permite reducir las pérdidas en cosecha a niveles inferiores al 2%.

- **Remolque granelero**

Con capacidades que varían entre los 4 y 8 m^3, equipado con bazucas de descarga. El número de remolques está en función del tiempo que demora la combinada en llenar su tolva. En lotes pequeños y en segundo semestre no es necesario su uso, debido a que el equipo de transporte puede ingresar a los lotes y la combinada descargar directamente a los camiones.

- **Transporte al centro de acopio**

Se utilizan volquetas o tractomulas con carrocerías de madera que deberán estar acondicionadas con cortinas de plástico o lona para evitar pérdidas de grano durante el transporte.

En la estructura de costos de recolección, se observa una reducción de estos entre 23.4% en la Altillanura y 30 9% en el Piedemonte en el sistema a granel comparado con el sistema con bultos. Esta diferencia se debe, principalmente, a que en la recolección a granel no se usa empaque y a que los costos de mano de obra, alimentación de trabajadores y zorreo son menores.

Adicionalmente, en el Piedemonte la recolección es mayor que en la Altillanura, ya que el grano recolectado no se transporta en zorra internamente y la combinada descarga el grano directamente al equipo de transporte. Tabla 4.

Tabla 4. *Análisis comparativo de costos de recolección a granel y en bultos.*

Concepto	Recolección bulto (%)	Recolección a granel	
		Piedemonte (%)	Altillanura (%)
Mano de obra	6.4	0	0
Zorreo	11.0	0	7.8
Empaque	7.3	0	0
Combinada	59.0	55.0	55
ACPM	13.3	13.4	13.4
Alimentación	3.0	0.7	0.7
Costo total	100	68.8	76.9
Reducción (%)	-	**30.9**	**23.4**

Costos de Producción

Los procesos de investigación en soya enmarcados en la estrategia de reducción de costos de producción, mejoramiento de la capacidad productiva del suelo y mejoramiento de los rendimientos económicos con el desarrollo de variedades mejoradas, permitirán fortalecer la producción de materias primas para la elaboración de concentrados balanceados, esenciales para la cadena avícola –porcícola.

La reducción de costos de producción, a través de la utilización racional de los insumos y prácticas agronómicas conservacionistas, contribuirán con la mayor competitividad de la soya, en los siguientes tópicos:

- Con la labranza de conservación (reducida o siembra directa), reducción en 25% el costo de la preparación de los suelos.

- Con el uso de semilla certificada y densidades de población recomendadas por CORPOICA, una reducción del 15% en semilla.

- Con la utilización de la cepa fijadora de nitrógeno ICA J-01, una reducción del 8-11% del costo total de la fertilización.

- El manejo integrado de plagas, con énfasis en el control biológico, se logra una reducción del 20% en el costo del control de insectos plaga.

- Con la cosecha a granel se ha logrado reducir en 25% el costo de la recolección.

En suelos de sabana nativa, la preparación de suelos con el uso de enmiendas (cal dolomita) y la fertilización, se constituyen en los rubros de mayor participación en los costos de producción (20.2 y 23.4%, respectivamente).

En estas sabanas se logra el punto de equilibrio con un rendimiento de grano de 2.2 t/ha. Cuando se siembra en sabanas mejoradas (después de dos o tres ciclos de rotación de cultivos), la mayor participación en los costos de producción está representado por el control de malezas (21.7%) y el punto de equilibrio se alcanza con un rendimiento de 1.985 kg/ha.

La participación porcentual de los diferentes rubros de los costos de producción para sabana nativa y mejorada, se describe en la Tabla 5.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA

Tabla 5. Costos de producción de soya para sabana nativa y suelos mejorados 2004.

Rubro	Sabana nativa	Sabana mejorada
	Participacion (%)	Participacion (%)
Preparacion y correctivos	20.2	9.7
Siembra	15.1	16.8
Fertilizantes	23.4	14.2
Control de malezas	7.3	21.7
Control de plagas	7.8	8.6
Control de enfermedades	13.6	15.0
Cosecha	10.1	12.0
Costo variable	83.6	82.9
Costo fijo	16.4	17.05
Total	100	100
Costos totales ($)	1.825.273	1.647.868
ANALISIS DE RENTABILIDAD		
Producción obtenida (Kg/ha)	2.200	2.600
Precio por kilo (Pesos)	830	830
Total Ingresos (Pesos)	1'826.000	2'158.000
Ingreso Neto	727	510.132
Rentabilidad	0.0	31.0
Punto de equilibrio (Kg/ha)	2.200	1.985
Costos de Produccion por kilo	830	634

Recomendaciones Generales

Las recomendaciones generales que se deben tener en cuenta para el óptimo desarrollo de la variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 son:

- En la Altillanura plana, sembrar en suelos con textura franca, no compactados y con buen drenaje.
- Utilizar semilla certificada con un porcentaje de germinación superior al 80%. Para verificar la viabilidad de la semilla se debe realizar una prueba de germinación.
- Sembrar del 15 al 30 de agosto para lograr los mayores beneficios económicos.
- Utilizar sembradora de surco, calibrada para 100 kg/ha, de semilla certificada con 100% de germinación (peso de 100 semillas = 17 g). Ajustar la sembradora con el valor real de germinación.
- En sabanas nativas sembrar a 17 cm. entre surcos y 10 cm. entre plantas y en sabanas mejoradas de 34 cm. entre surcos y 5 cm entre plantas.
- Inocular siempre la semilla con la cepa de rizobio de su preferencia, CORPOICA recomienda la cepa ICA J-01.
- En sabana nativa utilizar 1 kg de inoculante x 100 kg de semilla y en sabana mejorada 0.5 kg x 100 kg de semilla.
- Realizar un control integrado de plagas con énfasis en control biológico.
- Realizar el control de malezas siguiendo las recomendaciones del asistente técnico.
- Evitar que los fertilizantes queden en contacto con la semilla en la siembra. Como el fósforo es poco móvil, este deberá aplicarse a un lado y un poco más profundo que la semilla.
- Las recomendaciones técnicas para el manejo de la variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4, deben ser orientadas por un asistente técnico.

La variedad de soya CORPOICA LA LIBERTAD 4 es el resultado de 10 años de investigación, corresponde a las características reportadas en este impreso y ha sido avalada por el ICA mediante Registro Nacional de variedades N°39. CORPOICA no se hace responsable por el manejo inadecuado de este producto tecnológico.

Referencias Bibliográficas

BHARDWAY, S.C; KUSHWAHA, K.S. 1984. Whitefly, Bemisia Tabaci (Gennadius) (Hemiptera; Aleyrodidae) infesting tomato in Rajasthan, I. Bionomics Boletin of Entomolgy 25 (1), 76-97.

CAICEDO, S.; BOTERO, R.; CAMACHO, J. Cosecha de soya a granel en los Llanos Orientales. Plegable divulgativo. CORPOICA C.I. La Libertad. Regional 8. Villavicencio, Meta.

CAICEDO, S.; NAVAS, G.; BERNAL, J.; SALAMANCA, C. Tecnologías de Labranza de Conservación para la producción de cultivos anuales en el Piedemonte casanareño. Plegable divulgativo. CORPOICA C.I. La Libertad. Regional 8. Villavicencio, Meta.

CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA -CORPOICA. 1998. Manejo Integrado de malezas en el cultivo de la soya para el Piedemonte llanero. EN: Tecnología para la producción de soya y usos alternativos en el Piedemonte llanero. Manual de Asistencia Técnica 02. CORPOICA C.I. La Libertad, Regional 8. Villavicencio, Meta.

KANSAS STATE UNIVERSITY. 2000. Soybeans: Production Hanbook, Weed Management. Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. 32 p.

GUEVARA, J. 1997. Avances para el manejo integrado de plagas de soya en la Orinoquia Colombiana. Actualización de tecnología para la producción de soya en el Piedemonte llanero. Memorias curso. CORPOICA Regional Ocho- COAGRO. Villavicencio, Meta. pp: 33-41.

MILES, M.R.; FREDERICK, R.D; HARTMAN, G.L. 2003. Soybean Rust: Is the U.S. soybean crop at Risk. Apsnet feature. USDA-ARS. 19p.

MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO. 2004. Alerta fitossanitario: Ferrugem da soya (*Phakopsora pachyrhizi*) Brasil. 17 p.

SALAMANCA C.; RAMIREZ R. 2000. Biofertilizante para soya. Inoculante de rizobio para los Llanos Orientales. Plegable divulgativo. Fondo de Oleaginosas de Ciclo Corto. ICA, CORPOICA C.I. La Libertad. Regional 8. Villavicencio, Meta.

URQUIAGA, S.; ZAPATA, F. 2000. Manejo Eficiente de la Fertilización Nitrogenada de Cultivos Anuales en América Latina y el Caribe. Empresa Brasileira de Pesquisa de Agrobiologia-Embrapa, Porto Alegre, Rio Grande.

VALENCIA, R. 2003. La soya en la Altillanura. Revista Avicultores. FENAVI. N°96. ISSN 021-1358. Bogotá. Colombia.

VALENCIA, R. 2003. Desarrollo de variedades mejoradas de soya para zonas productoras y potenciales de Colombia. Informe técnico del proyecto. Convenio CORPOICA-COAGRO. C.I. La Libertad. Villavicencio, Meta, Colombia.

VALENCIA, R. 2004. Variedades de soya de importancia económica para la Orinoquia colombiana. En: La soya en la Orinoquia, variedades y aspectos económicos. Produmedios. CORPOICA, Villavicencio. Boletín No. 43. 19 p.

VALENCIA, R. 2004. CORPOICA La Libertad 4. Variedad de soya para los sistemas de producción de la Altillanura Colombiana. Plegable divulgativo N°40. CORPOICA – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – COAGRO. Villavicencio, Meta. 6 p.

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

Biblioteca Agropecuaria de Colombia - BAC
010100022064

CORPOICA LA LIBERTAD 4

Variedad de Soya para los Sistemas de Producción de la Altillanura Colombiana.

Boletín Técnico No. 45

Villavicencio, Meta
Colombia

2005