

CULTIVO DE SOYA





TABLA DE CONTENIDO

Cultivo de Soya

1. Descripción.
2. Generalidades.
3. Recursos Genéticos.
4. Manejo de Suelos y Aguas.
5. Manejo de Plagas y Enfermedades.
6. Socioeconomía.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS DEL CULTIVO DE SOYA

Autores: Rubén A. Valencia C.I. La Libertad
Horacio Carmen. C.I Palmira
Carmen Rosa Salamanca. C.I. La Libertad
Samuel Caicedo. C.I. La Libertad
Edgar Almanza. C.I. La Libertad
Guillermo Arrieta. C.I. Motilonia
Judith Guevara C.I. La Libertad
Nora Cubillos C.I. La Libertad

1. Descripción

Esta publicación consolida las principales respuestas a dudas de productores, técnicos y estudiantes con respecto al cultivo de la soya en Colombia, en los temas de manejo del cultivo, subproductos, descripción de plagas y enfermedades que atacan al cultivo y control, manejo de malezas, variedades por zona de producción, mejoramiento genético, rendimientos, manejo del suelo, requerimientos hídricos y competitividad del cultivo.

2. Generalidades

2.1 ¿Por qué es importante la soya?

Rta: La Soya es una planta de la familia de las leguminosas, que presenta buen contenido de aceite en la semilla (20-22%), de alta digestibilidad y rico en ácidos grasos poliinsaturados, altos niveles de proteína (37-45%), Carbohidratos (34%) y minerales (Calcio 210mg, hierro 8.5 mg). Por tal motivo es sembrada ya sea para extracción de aceite o para elaboración de alimentos a base de soya para consumo humano o animal (como forraje o en Concentrados). Por ser una leguminosa que se asocia fácilmente con bacterias fijadoras de nitrógeno, se constituye en alternativa fundamental para los sistemas de rotación con gramíneas (arroz-soya, maíz- soya).

2.2 ¿Cuáles son los beneficios de la soya en la alimentación humana?

Rta: La soya contiene los aminoácidos esenciales que el organismo no puede sintetizar, proteínas que el cuerpo humano utiliza para la formación de tejidos y renovación de elementos desgastados. Por otra parte; el grano posee una óptima relación calcio - fósforo necesario para el desarrollo óseo y dental, un buen contenido de Tiamina, Niacina, Riboflavina como factores del complejo B, indispensable para el desarrollo y mantenimiento de los nervios y la piel. La soya es recomendada para prevenir enfermedades crónicas de tipo cardiovascular, cáncer, osteoporosis, diabetes y control de la obesidad.

2.3 ¿Qué productos derivados se pueden obtener de la soya?

Rta: Con la soya es posible elaborar una gran variedad de productos como: leche, queso, kumis, carne, tortas, harina, café, envueltos, galletas, arepas, y otros más.

2.4 ¿Cómo eliminar el sabor desagradable de los productos derivados de la soya para consumo humano?

Rta: El sabor desagradable de la soya, particularmente en su extracto de leche, ha contribuido con la baja aceptabilidad de la soya en la alimentación humana. Este sabor característico según investigaciones, es atribuido a la

enzima lipoxigenasa, la cual es altamente sensible al calor, por lo que puede ser inactivada con tratamientos térmicos como el cocimiento o tostado. Por ello, es importante considerar que para obtener productos de alta calidad y sabor, es necesario eliminar los efectos de esta enzima.

2.5 ¿Cómo utilizar la soya en la alimentación animal?

Rta: La soya en la alimentación animal puede ser empleada para satisfacer las necesidades nutricionales de las líneas modernas de cerdos, aves, peces y ganado bovino, en raciones de alta calidad nutricional y sanitaria, con elevada densidad energética y proteica. El grano de soya crudo contiene factores antinutricionales, los cuales pueden ser inactivados mediante un proceso de calor adecuado obteniendo al final un producto de excelente calidad que puede ser utilizado como fuente parcial o total de energía y proteína en la elaboración de dietas. Por otra parte la soya se puede utilizar como planta forrajera ya que Corpoica ha desarrollado variedades doble propósito (grano - forraje) como es Corpoica Taluma 5, la cual alcanza producciones de forraje por encima de las 17 t/ha, suministrándose como alimento directo o en mezcla con gramíneas (maíz, sorgo y millo), o como suplemento con caña forrajera con la finalidad de enriquecer el forraje y reducir los costos de proteína.

2.6 ¿Cuales son los principios antinutricionales presentes en el grano de soya?

Rta: Algunos de los principios antinutricionales presentes en el grano de soya crudo son: antitripsina, lipoxigenasa, hemaglutinina y ureasa; los cuales actúan interfiriendo la utilización de la proteína, la grasa y los carbohidratos a nivel intestinal, traduciéndose en disminución del crecimiento y pérdida de peso en aves y cerdos. Estos factores se inhiben sometiendo el grano a un proceso térmico adecuado, sin exagerar ya que además se destruirían irreversiblemente aminoácidos como la lisina, afectando severamente la calidad de la proteína.

2.7 ¿La soya puede consumirse de forma directa?

Rta: No, la soya tiene inhibidores de Tripsina, que no dejan que los monogástricos puedan desdoblar la proteína mediante la Tripsina, por lo tanto esta debe ser calentada o extrusada (calentamiento mediante extrusor por fricción) antes de ser consumida por los monogástricos para poder aprovechar su proteína. Estos inhibidores son termolabiles y se desdoblán fácilmente por calentamiento con fricción o cocinando o tostando la soya.

3. Recursos Genéticos

3.1 ¿Cuáles son las variedades desarrolladas por CORPOICA e ICA que estén vigentes para las diferentes regiones donde se cultiva soya en Colombia?

Rta: Las variedades desarrolladas por Corpoica e ICA para ser cultivadas en las zonas soyeras en el país son: Orinoquía 3 (Orinoquía, Piedemonte y Altillanura), Soyica P-34 (Orinoquía, Valle del Cauca, Tolima -Huila, Costa Atlántica), Corpoica La Libertad 4 (Orinoquía, Altillanura y Piedemonte, Tolima -Huila,), Corpoica Taluma 5 (Orinoquía, Piedemonte y Altillanura, Costa Atlántica), Soyica Ariari 1 (Orinoquía, Vegas), C. Obando 1 (Orinoquía, Piedemonte), Soyica Altillanura 2 (Orinoquía, Altillanura), Valle 2000 (Valle del Cauca).

3.2 ¿Cuál es la trayectoria y características del mejoramiento genético de soya para la Orinoquía?

Rta: El mejoramiento genético de soya en Colombia se inició en el Valle del Cauca en 1960, y posteriormente en 1984 en la Orinoquía. El proceso de generación de variedades adaptadas a los agroecosistemas del Piedemonte Llanero y Altillanura, se incorporaron líneas avanzadas promisorias procedentes del C. I. Palmira, y líneas generadas por selección específica a partir de cruzamientos y poblaciones segregantes desarrolladas en el C. I. La Libertad. En 1989 se liberó la primera Variedad de soya para suelos de vega del río Ariari y río Negro, en 1992 fue liberada para el Piedemonte llanero y el valle del Cauca la variedad Soyica P-34 (actualmente, la más sembrada en el país con 96% del área total). En 1994 se liberó la primera variedad de soya para suelos ácidos de la Altillanura Colombiana: Soyica Altillanura 2. En 1996 la Variedad Obando 1 fue desarrollada para el valle geográfico del río Cauca, y en 1999 se liberó la variedad Orinoquia 3 para suelos de vega y sabanas de la Orinoquía Colombiana. Recientemente, se han liberado las variedades Valle 2000 (Valle del Cauca) y Corpoica La Libertad 4 (para la Orinoquía colombiana).

3.3 ¿Cuáles son las características de interés para el desarrollo de nuevas variedades de soya?

Rta: Las características que debe tener en cuenta el mejorador al momento de desarrollar una nueva variedad de soya son: a. Adaptación, precocidad y rendimiento (Grano - forraje), b. Resistencia a enfermedades foliares y radicales, c. Contenido de proteína, d. Concentración y actividad en inhibidores de tripsina, e. Calidad de proteína (Contenidos de metionina, lisina), f. Concentración de lipoxigenasa, g. Contenido de aceite.

3.4 ¿Se han desarrollado variedades adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la Orinoquía Colombiana?

Rta: Si. Corpoica se encuentra desarrollando nuevas variedades adaptadas a las condiciones especiales de clima y suelo de la Orinoquia, entre las cuales ya se pueden citar: Corpoica La Libertad 4 y Corpoica Sabana 7, variedades para suelos ácidos de la Altillanura Colombiana, con alto potencial de rendimiento y precocidad, ideales para el sistema de producción de soya, con resistencia de campo a enfermedades foliares de importancia económica en la región. Adicionalmente, para los suelos de vega del Piedemonte Llanero se desarrolló la variedad Corpoica Superior 6, la cual presenta rendimientos en grano similares a Soyica P-34, y es 10 días más precoz (característica por la cual, esta variedad puede constituirse en una excelente alternativa de rotación con maíz, en suelos mejorados de la Altillanura). Por último, se generó la variedad Corpoica Taluma 5, la cual es una variedad de doble propósito (grano o forraje), que puede ser incorporada como alternativa proteica para elevar el nivel nutricional del ensilaje. Esta variedad se recomienda para suelos de sabana para ser explotada como grano o forraje y en suelos de vega solo para forraje.

3.5 ¿Qué variedades de soya se recomiendan para siembras de primer semestre en la Altillanura plana colombiana?

Rta: Las variedades desarrolladas por CORPOICA que mejor se ajustan a las condiciones edafoclimáticas de la Altillanura son: Orinoquia 3 y CORPOICA superior 6, por presentar tolerancia a las enfermedades de la vaina

presentes en la madurez fisiológica y alta uniformidad a cosecha. Son variedades precoces y su madurez poco es afectada por las precipitaciones al final del ciclo.

3.6 ¿Qué recomendaciones técnicas generales se deben aplicar para maximizar rendimientos en la variedad C. La Libertad 4?

Rta: • 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.

3.7 ¿Cuáles son las últimas variedades de soya aprobadas por el ICA, para su comercialización en el Valle del Cauca?

Rta: Valle 2000, Soyica P-34, ICA-CORPOICA Obando 1 e ICA-CORPOICA Obando 2.

3.8 ¿Existen materiales próximos a ser entregados por CORPOICA para su comercialización en el Valle Geográfico del Río Cauca aprobados por el ICA?

Rta: Si, la nueva Línea L-224, que saldrá con el nombre de Soya CORPOICA Palmira, la cual rinde un 8% más que Soyica P-34 y se comporta intermedia para Roya Americana.

3.9 ¿Cuáles son las variedades más recomendadas para siembra de soya en la Costa Atlántica?

Rta: Líneas en proceso de evaluación tales como L-SY-26 y L-SY-27 en rotación con algodón y Soyica P-34 para el segundo semestre.

3.10 ¿Por qué la variedad de soya Soyica p-34 no es apta para siembras de primer semestre en la Orinoquia?

Rta: La soya en la Orinoquía debe ser sembrada en el segundo semestre, aunque experiencias previas indican que en suelos de la Altillanura es posible producir soya de alta calidad con algunas variedades adaptadas a

ésta condición. El primer semestre del año en la Orinoquía es de altas precipitaciones y la variedad Soyica P-34 es altamente sensible a excesos de humedad en el proceso de germinación y susceptible a hongos de la vaina. La alta retención foliar y presencia de tallos verdes en la etapa de cosecha que coinciden con períodos de moderada a alta precipitación no permiten que las vainas y granos sequen normalmente, dificultando la labor de las combinadas y ocasionando pérdidas en la recolección. Para obtener una calidad de grano moderada de Soyica P-34 en el primer semestre se requiere no solo de la aplicación oportuna del desecante sino también de la aplicación de fungicidas que contrarresten el ataque de patógenos a las vainas. Estos procedimientos aumentan los costos de producción y atentan contra el ambiente.

- 3.11 ¿Qué variedades de soya vigentes desarrolladas en Colombia tienen los mayores niveles de proteína en el grano?

Rta: Las variedades CORPOICA Sabana 7 y C. Obando 1, las cuales presentan niveles de proteína entre 40 y 43% en grano.

- 3.12 ¿Cuál es el momento oportuno de corte de la soya forrajera CORPOICA Taluma 5?

Rta. C. TALUMA 5 produce en promedio 21.6 t/ha de biomasa fresca con un corte a los 65-67 dde, en el estado de formación de vainas, aunque la producción de biomasa puede variar de 15 a 36 t/ha dependiendo de la condición edafoclimática, control fitosanitario, densidad de población y de la época de siembra.

- 3.13 ¿Qué características nutricionales tiene el forraje de soya C. Taluma 5 en la mezcla con una gramínea como el millo?

Rta: La variedad de soya C. Taluma 5 puede ser ensilada con Millo en proporción de 30:65:5 (soya:millo:melasa) o 40:55:5. Con éstas relaciones se lograron contenidos de proteína de 17 y 18.35, respectivamente, con una digestibilidad del 73%. Es evidente el gran beneficio de la mezcla leguminosa:gramínea por la complementación balanceada de proteínas y carbohidratos que le dan al ensilaje un alto valor nutricional.

- 3.14 ¿Qué potencial productivo de grano tiene la variedad C. Taluma 5, en la Orinoquía?

Rta: La variedad CORPOICA TALUMA 5, también puede ser sembrada para obtener grano de alta calidad, en suelos de la Altillanura colombiana. Es una variedad tardía con un período vegetativo de 110-120 días, de buen comportamiento agronómico en suelos ácidos con 40 a 60% de saturación de bases. El rendimiento potencial en grano es de 4 t/ha y en ensayos comerciales se han alcanzado rendimientos entre 1.7 y 2.9 t/ha, dependiendo de las condiciones edafoclimáticas y la época de siembra.

- 3.15 ¿Las variedades de soya de otras latitudes (sur del Brasil o de E.U) de alto rendimiento de grano se adaptan fácilmente al trópico colombiano?

Rta: La soya es una especie altamente sensible al fotoperíodo y por lo tanto latitudes N o S superiores a 15 grados afectan significativamente el crecimiento y desarrollo de la planta. Estas variedades por lo general, en condiciones del trópico colombiano son altamente precoces, de porte bajo y escaso rendimiento de grano, aunque no se descarta que ciertos genotipos

con período juvenil largo (retraso de la floración), puedan adaptarse. Sin embargo, la base genética de dichas variedades han sido de gran valor para el mejoramiento progresivo de la soya en Colombia, al ser incorporados a líneas o variedades nacionales.

- 3.16 ¿Cómo es posible aprovechar la Altillanura colombiana para el desarrollo del cultivo de soya?

Rta: El aprovechamiento de éste agroecosistema es posible a través de la generación y aplicación de tecnologías apropiadas de sistemas integrados de producción sostenible, donde prime la rotación de cultivos con variedades adaptadas, tolerantes a aluminio, eficientes en la utilización de los recursos de producción, con alto potencial de rendimiento y precocidad.

- 3.17 ¿El tamaño de semilla tiene alguna relación con el rendimiento de grano?

Rta: Las investigaciones realizadas en el C.I. La Libertad (CORPOICA), señalan que semillas con peso superior a 110 mg no afectan la producción de grano, siempre y cuando la semilla sea uniforme. La mezcla de semillas de diferentes tamaños puede afectar el rendimiento grano.

- 3.18 ¿Cuáles son los estados fenológicos y su duración, en el ciclo vegetativo de la soya en Colombia?

Rta: En promedio una soya comercial colombiana tiene: 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. (13-42 dde). Período reproductivo: Estado R1: Iniciación de la floración. Primer flor abierta en algún nudo del tallo principal. (35 – 42 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).

- 3.19 ¿Cuál es el potencial productivo de la soya?

Rta: Los altos índices de aborto embrionario, caída de flores y vainas (65 al 82%, en Colombia), no han permitido explotar el potencial reproductivo de las variedades actuales. El rendimiento máximo teórico de la soya que se puede alcanzar es de 11 t/ha. En condiciones experimentales, en Fannery (Estados Unidos), se ha logrado cosechar 7963 Kg/ha y en la hacienda Santa Lucia en el estado de Maranhão (Brasil), se obtuvo en el ciclo 1993/1994 un

rendimiento promedio de 5684 Kg./ha. Por lo anterior, es evidente que la soya tiene un alto potencial reproductivo que es necesario explotar a través del conocimiento de los factores genético - ambientales que más inciden sobre los componentes de rendimiento.

4. Manejo de Suelos y Aguas

4.1 ¿Qué tipo de suelo se recomienda para el normal crecimiento y desarrollo del cultivo de soya?

Rta: Para el normal desarrollo y crecimiento del cultivo de soya se recomiendan suelos profundos, bien drenados, de fertilidad media a alta, con bajo saturación de Al (<30%), de textura franco a franco arcillosa, con nivel freático bajo y topografía plana. Para variedades tolerantes a aluminio, se recomiendan suelos con saturación de bases de 40 a 60%.

4.2 ¿Qué se recomienda para el establecimiento del cultivo de soya en suelos con problemas de compactación y encostramiento superficial?

Rta: Actualmente, los suelos agrícolas especialmente los de vega, que han estado sometidos por más de 20 años a una agricultura intensiva, con excesiva e inadecuada preparación, presentan capas endurecidas entre los 10 y 20 cm de profundidad, con alta resistencia a la penetración de raíces, alta densidad aparente y baja infiltración. Como práctica de manejo, se recomienda usar racionalmente la maquinaria agrícola incluyendo preferiblemente la labranza vertical con el uso de cinceles rígidos o vibratorios (para romper las capas compactas), manejar la rotación de cultivos (soya con maíz o arroz) e involucrar otras especies como Caupí, Crotalaria, Cannavalia y Vitabosa como cobertura que permitan mejorar la condición física, biológica y química del suelo. No utilizar la siembra directa (no labranza) en suelos compactadas.

4.3 ¿Qué cantidad de Cal se debe aplicar al suelo antes de establecer el cultivo de soya?

Rta: Los requerimientos de cal deben ser determinados de acuerdo con el análisis del suelo del lote donde se piensa establecer el cultivo de soya, teniendo en cuenta que la cal aplicada deberá ser la necesaria para incrementar la saturación de bases del suelo entre 40 y 60%, de acuerdo a la variedad y las zona donde se vaya establecer el cultivo. Se debe tener en cuenta que la aplicación e incorporación de la cal debe realizarse por lo menos 30 días con suelo húmedo antes de la siembra del cultivo. Para un mejor balance de Ca-Mg utilizar cal dolomita.

4.4 ¿Con qué saturación de bases en los suelos de la Altillanura se obtienen los mejores rendimientos de las variedades de soya tolerantes a aluminio?

Rta: Con 40 a 60% de saturación de bases, utilizando las variedades C. La Libertad 4, Orinoquia 3, C. Taluma 5

4.5 ¿Cuáles son los implementos de laboreo para iniciar un proceso productivo con soya en la Altillanura?

Rta: Los implementos de labranza vertical son los más recomendados, el cincel rígido y cincel vibratorio, permiten la roturación del suelo sin invertir

el perfil del suelo y la incorporación de enmiendas y correctivos. Se recomienda el uso del cincel desterronador, que reemplaza el uso tradicional del rastrillo pulidor de discos, el cual pulveriza el suelo con el consecuente deterioro de la estructura del mismo.

4.6 ¿Qué es el sistema de siembra directa?

Rta: Es la forma de manejo conservacionista que envuelve todas las técnicas recomendadas para aumentar la productividad, conservando o mejorando continuamente el ambiente. Se fundamenta en la ausencia del laboreo del suelo, en uso de cobertura permanente y en la rotación de cultivos. Implica un cambio de actitud en la forma de pensar sobre la actividad agrícola a partir de un contexto socioeconómico con preocupaciones ambientales.

4.7 ¿Se puede utilizar siembra directa en todo tipo de suelos?

Rta: No. En suelos compactados se deben realizar labores previas para descompactarlos como la labranza vertical, usando cinceles rígidos o vibratorios; mejorar el contenido de materia orgánica del suelo conservando los residuos de cosecha o de abonos verdes.

4.8 ¿Qué se entiende por sistemas de labranza de conservación?

Rta: Son el conjunto de técnicas basadas en prácticas que dejan sobre la superficie del suelo residuos vegetales (cobertura verde, cobertura muerta, abono verde, rotación de cultivos, entre otras) y prácticas mecánicas tales como el laboreo mínimo o ausencia del laboreo del terreno.

4.9 ¿Qué sistema de labranza se debe utilizar en suelos de Altillanura antes de establecer el cultivo de soya?

Rta: 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 aplicar. Para la preparación del suelo se recomienda efectuar la labranza en la época de inicio de lluvias (febrero-marzo) 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, químicas y biológicas. La labranza de conservación es una opción válida que comprende diferentes alternativas de manejo del sistema productivo como: labranza mínima o reducida y la no labranza (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.

4.10 ¿Cuáles son los pilares fundamentales de la Labranza de conservación?

Rta: El primero consiste en la rotación de cultivos y uso de coberturas y rastrojos; el segundo es el manejo integrado de plagas y malezas; el tercero es la operación de maquinaria especializada como sembradoras apropiadas para labranza reducida, y siembra directa como también cosechadoras a granel con esparcidor-picador de residuos; y el uso de equipos e implementos como cinceles rígidos y vibratorios, encaladoras y fumigadoras o aspersoras para la aplicación de desecantes.

4.11 ¿Cuáles son los principales beneficios de la labranza de conservación?

Rta: Reducción de costos de producción entre 15-20 % frente al sistema convencional; disminuyendo el uso de maquinaria agrícola entre un 50 a 70 % cuando se realiza siembra directa. Protege el suelo de la erosión, Mejoramiento de las condiciones químicas, físicas y biológicas del suelo debido al aumento de los niveles de materia orgánica, retención de agua y disminución de los rangos de temperatura. Economía de tiempo, permitiendo la rotación de cultivos.

4.12 ¿Cuál es el manejo integrado de malezas en el sistema de labranza de conservación para suelos del Piedemonte en el establecimiento de soya?

Rta: La aplicación de herbicidas se realiza en dos etapas; la primera etapa se lleva a cabo en la presiembra en donde se usan herbicidas no selectivos de amplio espectro para controlar la vegetación existente antes de la siembra. Otra alternativa es usar un control secuencial en la presiembra con un control inicial en donde se reduzca parcialmente la vegetación existente y luego un control posterior para complementar la desecación de los mismos. La segunda etapa se conoce como postsiembra; Durante esta etapa se realiza un control antes de la emergencia del cultivo con productos selectivos y ya emergido el cultivo se puede realizar otros controles en esta etapa, el tipo de productos que se usan son selectivos y se requiere de mucho cuidado para no afectar el cultivo.

4.13 ¿En qué consiste la labranza reducida?

Rta: Es la reducción del número de labores de preparación de suelo; utilizando preferiblemente los cinceles.

4.14 ¿Para que se realiza la inoculación con Rhizobium en soya?

Rta: La inoculación de la soya con Bradyrhizobium japonicum (Ej. Cepa ICA J-01), se realiza con el propósito de permitir la fijación simbiótica de N atmosférico, obteniendo de forma económica la cantidad de N total requerida para el normal desarrollo del cultivo de soya. Es muy importante introducir una cepa de Rhizobium efectiva y continuar realizando esta práctica en cada siembra para asegurar el establecimiento de una población adecuada de Rhizobium en el suelos, ya que la sobrevivencia de los rizobios puede disminuir rápidamente por la ausencia de soya como planta hospedera y/o factores adversos como baja fertilidad, poca aireación, sequía, encharcamiento, pH ácido, temperaturas extremas, o el alto contenido de N mineral en el suelo.

4.15 ¿Como se debe realizar la inoculación de la soya con Rhizobium?

Rta: Antes de inocular se debe tener en cuenta que al adquirir el inoculante, la cepa debe ser específica para Soya (Corpoica recomienda ICA J-01), revisar la fecha de vencimiento en la etiqueta, y conservar el inoculante refrigerado antes de su uso. Para una correcta inoculación se deben seguir las siguientes recomendaciones: realizar la labor en condiciones de sombra, depositar la semilla en un recipiente limpio, preparar una solución de azúcar al 10% y agregar la solución de azúcar a la semilla, adicionar 5 g de inoculante por cada kilo de semilla de soya, agitar o revolver fuertemente para que el inoculo se adhiera a la semilla en forma homogénea, dejar secar a la sombra y sembrar el mismo día de la inoculación.

4.16 ¿Por qué la soya enriquece el suelo?

Rta: Por el aporte de nitrógeno de la soya, obtenido por la fijación simbiótica e incorporado al suelo en sus residuos de cosecha.

4.17 ¿En qué consiste la fijación simbiótica de nitrógeno?

Rta: La fijación simbiótica de nitrógeno ocurre por la asociación que establecen las leguminosas, con algunas bacterias que habitan el suelo denominadas rizobios.

4.18 ¿La fijación simbiótica del N solo ocurre con las leguminosas?

Rta: Si, porque las plantas leguminosas tienen la capacidad para obtener el nitrógeno de la atmósfera al asociarse con los rizobios.

4.19 ¿Cómo ocurre la fijación simbiótica de nitrógeno?

Rta: Inicialmente cuando las semillas germinan, en condiciones favorables, las raíces producen sustancias que atraen a los rizobios y estimulan su multiplicación en la rizosfera, posteriormente penetran a las raíces de la planta hospedera y forman los nódulos, proceso que conduce a la simbiosis.

4.20 ¿Cuales condiciones afectan la sobrevivencia de los rizobios en el suelo?

Rta: Las cepas de rizobio específicas para la soya, varían en su tolerancia a condiciones de sequía, acidez y contenido de N mineral del suelo, lo cual afecta su habilidad para sobrevivir en el suelo en ausencia de su leguminosa hospedante.

4.21 ¿Qué función desempeñan los nódulos?

Rta: En el interior de los nódulos se realiza la fijación de nitrógeno, las bacterias le ceden el N que la planta necesita y esta, le suministra al nódulo los carbohidratos que le proveen la energía necesaria para el proceso de fijación.

4.22 ¿Cómo es la apariencia externa e interna de los nódulos?

Rta: Los nódulos varían en su forma (redondos, alargados o ramificados) y tamaño. Depende de la leguminosa, de la cepa de rizobio, del contenido de N en el suelo y de los factores ambientales. El color interno rojo o rosado indica que los nódulos están activos, por la presencia de leghemoglobina. Si el color es blanco o verde, generalmente son inefectivos.

4.23 ¿Cuándo son efectivos los nódulos?

Rta: Los nódulos son efectivos cuando tienen la capacidad de fijar nitrógeno.

4.24 ¿En condiciones de campo cuando es posible observar los primeros nódulos?

Rta: Entre cinco y ocho días después de la emergencia de las plantas, se pueden observar los primeros nódulos de buen tamaño.

4.25 ¿Cuáles son los beneficios obtenidos con el proceso de fijación biológica de N?

Rta: La agricultura moderna esta orientada al uso racional de los fertilizantes nitrogenados y aprovechamiento del proceso biológico del N, para obtener la mayor productividad, con mejor relación costo/beneficio y menor impacto ambiental.

4.26 ¿Cuánto nitrógeno es capaz de obtener la soya por este proceso biológico?

Rta: Entre 60 y 250 kilos por hectárea de N, que representan entre 70 % y 80 % del N acumulado por la planta.

4.27 ¿Cómo se puede obtener altos rendimientos en el cultivo de soya?

Rta: En suelos donde se siembra soya por primera vez, se debe inocular, porque no existe rizobio nativo en el suelo.

4.28 ¿Cuál es el objetivo de la inoculación?

Rta: El objetivo de la inoculación es modificar la población de rizobios del suelo, mediante la introducción de cepas eficientes.

4.29 ¿Qué es un inoculante?

Rta: Inoculante es la mezcla de un cultivo de una cepa de rizobio con un soporte, el más usado es la turba (suelo con alto contenido de materia orgánica).

4.30 ¿Cuál es la función del inoculante?

Rta: La función del inoculante es permitir la supervivencia y la fácil manipulación de los rizobios para asociarlos con la leguminosa deseada.

4.31 ¿Por qué a veces a pesar de inocular, no se forman nódulos?

Rta: La falta de nodulación se puede deber a problemas químicos del suelo, de la calidad del inoculante, del proceso de inoculación, o del tratamiento de las semillas.

4.32 ¿Cuánto inoculante se debe aplicar a la semilla?

Rta: La cantidad de inoculante depende, si es para la primera siembra de soya se debe aplicar 1 kilo para 100 kilos de semilla de soya y a partir de la segunda siembra aplicar 0.5 kilos de inoculante.

4.33 ¿Cualquier inóculo sirve para la soya?

Rta: La soya requiere ser inoculada con cepas específicas de rizobio del género Bradyrhizobium, seleccionadas por su eficiencia en la fijación de N y adaptadas a las condiciones de clima y suelo.

4.34 ¿Para las condiciones de los Llanos Orientales, que cepa de rizobio se debe usar?

Rta: La cepa ICA J-01, ha sido seleccionada por su eficiencia y adaptación a las condiciones de clima y suelo de los Llanos Orientales.

4.35 ¿Se debe aplicar nitrógeno mineral al cultivo en suelos de la Orinoquia Colombiana?

Rta: Cuando se siembra en sabana nativa de la Altillanura por primera vez es necesario aplicar 20 kg/ha de urea e inocular la semilla con rizobium, En las siembras posteriores de soya no se debe aplicar urea puesto que inhibe el desarrollo de las bacterias fijadoras de nitrógeno.

4.36 ¿Qué cuidados se deben tener con los inoculantes?

Rta: Elegir la cepa específica, revisar la fecha de vencimiento, leer las instrucciones de inoculación, conservarlo refrigerado o en lugar fresco y ventilado, no aplicar fertilizantes nitrogenados.

4.37 ¿Qué se requiere para obtener los beneficios de la simbiosis de N en soya?

Rta: Es necesario que todos los factores que inciden en la producción del cultivo de soya sean favorables.

4.38 ¿Cuánto representa en costos de fertilización, el uso del inoculante en los Llanos Orientales?

Rta: Con el uso del inoculante se reducen los costos de producción de soya entre el 5% y 11 %.

4.39 ¿Requiere la soya aplicación de fósforo y potasio cuando se siembra en sabana mejorada de la altillanura Colombiana?

Rta: Si, investigaciones realizadas por CORPOICA han permitido establecer que dosis de 30 kg de P₂O₅ / ha cuando P en suelo mayor de 20 ppm y 30 kg de K₂O/ha cuando K en suelo mayor de 0.2 meq en 100 g de suelo son suficientes para obtener buena producción.

4.40 ¿Requiere la soya aplicación de fósforo y potasio cuando se siembra en sabana nativa de la altillanura Colombiana?

Rta: Si, investigaciones realizadas por CORPOICA han permitido establecer que se deben aplicar 150 kg de P₂O₅ / ha cuando el P en el suelo sea inferior a 5 ppm y 90 kg de K₂O/ha cuando K en el suelo es menor de 0.05 meq en 100 g de suelo.

4.41 ¿Qué debe hacerse antes de establecer un cultivo de soya?

Rta: Realizar análisis físico-químico del suelo para determinar la necesidad de correctivos, fertilizantes químicos o biológicos (Rhizobios), conocer el historial del lote (cultivo anterior, manejo) y el complejo de arvences y plagas que se pueden presentar y determinar el tipo de preparación del suelo.

4.42 ¿Qué recomendaciones generales se deben tener en cuenta al sembrar soya en Altillanura?

Rta: Las recomendaciones generales para el correcto desarrollo del cultivo de soya en la Altillanura, y en general en zonas donde se siembre soya son: sembrar en suelos con textura franca, no compactados y con buen drenaje, utilizar semilla certificada con un porcentaje de germinación superior al 80%. 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 (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 su preferencia, 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. Seguir siempre la orientación del Asistente técnico.

4.43 ¿Por qué se recomienda la siembra en surco en el cultivo de soya?

Rta: Para el cultivo de soya se recomienda la siembra en surco; porque la cantidad de semilla gastada es inferior en un 35 a 40 % respecto a siembra al voleo. La siembra en surco permite establecer el número de plantas apropiadas de una manera uniforme. Cuando la siembra se realiza al voleo es preciso realizar una preparación intensiva del terreno hasta pulverizarlo, para que permita la tapada y germinación apropiada de la semilla, estas preparaciones de suelo provocan erosión y cárcavas al quedar el suelo expuesto a intensas lluvias. En la siembra a surco las sembradoras especializadas colocan el abono y la semilla a la distancia y profundidad deseada. Las labores del cultivo se facilitan y son más eficientes en el sistema en surco, los costos de la preparación y la siembra se reducen en un 40 % en la siembra a surco con relación a la siembra al voleo.

4.44 ¿Cuál es el tipo de siembra más aconsejable para la soya en la Orinoquía Colombiana?

Rta: Como recomendación técnica para un manejo adecuado del cultivo se debe procurar sembrar las semillas en hileras con máquinas especializadas, evitándose la antigua práctica de siembras al voleo.

4.45 ¿Cuáles son los síntomas más comunes de deficiencia generados por los elementos mayores y menores en el cultivo de soya?

Rta: Los síntomas de deficiencia de nutrientes más comunes en el cultivo de soya son los siguientes: - Baja nodulación (Producida por deficiencia de alguno o todos estos elementos: P, K, Ca, Mg, S, B, Mo, también puede ser causada por exceso de Al y/o Mn). - Hojas amarillas generalizadas en la planta (N). Hojas pequeñas, plantas de poco crecimiento y hojas viejas amarillentas (P), Clorosis y necrosis de las puntas y márgenes de las hojas más viejas, menor formación de granos y pequeños, mayor incidencia de enfermedades y nematodos (K). - Raíces mal desarrolladas, colapso del pecíolo de las hojas (Ca). - Hojas nuevas con clorosis entre nervaduras (Mg), Clorosis uniforme en hojas nuevas (S), Muerte de las yemas terminales, hojas nuevas pequeñas y deformes (B). - Hojas nuevas angostas con manchas grandes de color ferroso (Zn), - Hojas nuevas con puntas pardas (exceso de Mn).

4.46 ¿Cuál es la densidad de población adecuada para establecer el cultivo de soya en la Altillanura y Piedemonte de la Orinoquía colombiana?

Rta: La densidad de siembra adecuada para el establecimiento del cultivo de soya en zona del Piedemonte es de 588.000 plantas/ha, con un arreglo de 34 cm entre surcos y 5 cm entre plantas En la zona de Altillanura se sugiere

la necesidad de utilizar un arreglo poblacional en el cual se estreche la distancia de siembra entre surcos para favorecer el crecimiento y desarrollo de las plantas, una mejor cobertura del suelo y una buena distribución y utilización de los fertilizantes y del recurso hídrico. Un arreglo poblacional de 17 cm entre surcos y 10 cm entre plantas, es el recomendado. En suelos mejorados de la Altillanura, se puede ampliar la distancia entre surcos a 34 cm y entre plantas a 5 cm, manteniendo la misma población.

4.47 ¿Cuáles son las recomendaciones de arreglos de siembra de la soya en el Valle del Cauca?.

Rta: Se recomienda sembrar entre 45 y 50 cm entre surcos y 5 cm entre plantas (20 semillas/metro lineal) para una población de 400 - 445 mil plantas por hectárea, requiriéndose entre 80 y 90 kg/ha. Con sembradoras neumáticas se pueden sembrar 75 kg/ha, disminuyendo costos de producción por cantidad de semilla utilizada.

4.48 ¿Qué cantidad de semilla por hectárea y qué arreglo de siembra se recomienda para la Costa Atlántica?

Rta: Se requiere de 80 kilos de semilla por hectárea en arreglos de 35 cms entre surco y 5 cm. entre plantas.

4.49 ¿Qué cantidad de semilla de soya se necesita por hectárea?

Rta: La cantidad de semilla de soya necesaria por hectárea está entre 80 y 100 Kg de semilla con 100% de germinación. Estas cantidad depende en gran medida de la variedad a establecer, el método de siembra utilizado (en algunas regiones todavía es habitual sembrar con voleadora aumentando la cantidad de semilla necesaria por ha), y la densidad de población deseada.

4.50 ¿Cuál es la mejor época de siembra para establecer el cultivo de soya en la zona de Piedemonte y Altillanura?

Rta: La mejor época de siembra en la zona de Altillanura no deberá superar el mes de agosto (del 1 al 30), ya que con siembras posteriores a esta época se aumentarán los riesgos en reducción de rendimiento y calidad de grano, debido al déficit hídrico que se presenta en esta zona en el mes de noviembre e inclusive con alta frecuencia en la última semana de octubre. En la región de Piedemonte las siembras pueden extenderse hasta la segunda semana de septiembre. Las siembras de primer semestre en la Orinoquia solo se recomiendan para la Altillanura del 1 al 30 de abril, con variedades adaptadas a esta condición agroecológica.

4.51 ¿Cuáles son las épocas de siembra establecidas para la soya en el Valle del Cauca?.

Rta: En el primer semestre, entre el 1 y el 20 de marzo; en el segundo, entre el 1 y 20 de septiembre, después de estas épocas los rendimientos se pueden reducir en un 30%.

4.52 ¿Cuáles son los criterios técnico para efectuar siembras de soya en el primer semestre en la Altillanura?

Rta: Las variedades deben presentar uniformidad en su maduración y secado, la variedad p-34 no es recomendada porque presenta tallos verdes y retención foliar al momento de cosecha, hay variedades como Orinoquia 3 y Superior 6 las cuales presentan un secado y maduración uniforme. Es

necesario el uso de fungicidas de amplio espectro con el fin de controlar las enfermedades que se presentan desde el inicio y el final del ciclo del cultivo. la principal plaga encontrada en la zona es el chinche *Euquistus rufimanus* especialmente al final del ciclo del cultivo provocando mermas en la producción y deterioro de la calidad del grano. Se presenta la necesidad de usar productos desecantes para uniformizar la maduración que permita una adecuada recolección. La humedad del grano a cosecha es superior al 18 % en este semestre.

4.53 ¿Es recomendable hacer cultivos seguidos de soya en el mismo terreno?

Rta: No, puesto que este cultivo demanda gran cantidad de nitrógeno y puede agotar la materia orgánica, Lo adecuado es realizar rotaciones con otros cultivos.

4.54 ¿Cual es la mejor rotación o alternancia de cultivos para la región de la Orinoquia Colombiana?

Rta: La mejor disposición de cultivos es la alternancia de leguminosas y gramíneas.

4.55 ¿Por qué las gramíneas son importantes en el sistema de rotación de cultivos en la Altillanura para la construcción de suelo?

Rta: Porque normalmente producen gran cantidad de masa seca y la relación de C:N (Carbono: Nitrógeno) es elevada (generalmente superior a 40:1). Cuando mayor sea la relación, más lenta la tasa de descomposición de la planta, manteniendo una cobertura muerta por más tiempo. También se dice, que las raíces de las gramíneas son excelentes para la formación de agregados del suelo.

4.56 ¿Cuál será la rotación apropiada para el proceso de mejoramiento de suelo en la altillanura?

Rta: Al sembrar cultivos de leguminosas (soya) que producen menores cantidades de soca o residuos con menor relación C:N (Carbono: Nitrógeno) se efectúa una descomposición más rápida de la soca y estas deben ser alternadas con otros tipos de plantas como gramíneas que produzcan gran cantidad de soca cuya descomposición es más lenta como el maíz. Al diversificar las especies cultivadas se benefician la calidad y cantidad de la población de la fauna microbiana, cuyos efectos sobre los atributos del suelo se reflejan en la productividad de los cultivos.

4.57 ¿Cuáles serian los beneficios de dejar socas o coberturas y/o rastrojos sobre la superficie del suelo?

Rta: Disminuye la incidencia directa de los rayos solares sobre la superficie del suelo y la evaporación del agua. Con esto, la amplitud de la variabilidad térmica es menor, favoreciendo la germinación y el crecimiento y desarrollo de los cultivos y la actividad de los microorganismos del suelo.

4.58 ¿Cómo se realiza el manejo de coberturas o residuos de cosecha?

Rta: Los residuos de cosecha (soya, maíz, abonos verdes) deben quedar uniformemente distribuidos, después de la recolección, para esto se utilizan combinadas con picador –esparcidor de pajas. Otros implementos usados son las debrozadoras y guadañas cuando la combinada no consta de picador

y esparcidor. Dentro de los métodos químicos se realiza la desecación de la cobertura, es una labor de mucha importancia en los sistemas de labranza de conservación, puesto que la cobertura dejada sobre el terreno debe estar seca labor que requiere el empleo de herbicidas desecantes y de fumigadoras terrestres.

4.59 ¿Cuáles son los requerimientos hídricos de la soya a lo largo de su periodo vegetativo?

Rta: Aunque las necesidades de agua por parte del cultivo de soya durante su ciclo vegetativo dependen de la duración de este, de la variedad sembrada y de las condiciones ambientales, a nivel mundial las investigaciones sobre las necesidades de agua del cultivo de soya han indicado que requiere aproximadamente entre 500 y 600 mm para producir una buena cosecha. En Colombia en la zona del Valle del Cauca reportaron requerimientos hídricos entre 350 y 390. En otros estudios se determinó que los requerimientos hídricos de soya para zonas tropicales por época de cultivo era: Germinación: 30 mm, primera a cuarta semana: 100 mm, quinta y sexta semana: 70 mm, séptima y octava semana: 110 mm, novena y décima semana: 130 mm, undécima y duodécima semana 30 mm por semana, para un total de 500 mm.

4.60 ¿Qué efectos sobre la planta de soya produce el déficit hídrico?

Rta: Durante el proceso de germinación es necesario contar con adecuada humedad en el suelo para garantizar una buena emergencia y una población de plantas deseada. Si se presenta deficiencia de humedad durante los primeros 15 días de desarrollo, las plantas se tornan amarillas y se caen los cotiledones; durante la formación de vainas estas se tornan amarillentas, en algunos casos vanas y se pueden desprender de la planta. El déficit hídrico puede también afectar el llenado de las vainas, reduciendo el número de vainas por planta, el número de granos por vaina, el peso del grano y por ende, los rendimientos.

4.61 ¿En qué época del ciclo del cultivo se requiere más agua?

Rta: Durante todo el ciclo se debe proveer humedad a la planta, sin embargo en la época de floración y llenado de grano es cuando se debe garantizar el adecuado suministro de agua para evitar mermas importantes en los rendimientos.

4.62 ¿El cultivo de soya tolera encharcamientos?

Rta: No, Investigaciones realizadas en el C.I. La Libertad por CORPOICA han permitido definir que encharcamientos de duración superior a 48 horas disminuyen significativamente la producción.

4.63 ¿Cuál es la etapa del ciclo de cultivo más sensible a los encharcamientos?

Rta: Los primeros estados de crecimiento son los más sensibles al encharcamientos(emergencia y post-emergencia).

4.64 ¿Cuál es la profundidad mínima del nivel freático que no causa efectos negativos en el cultivo de soya en condiciones de los Llanos Orientales de Colombia?

Rta: Para los suelos ácidos del Piedemonte Llanero se encontró una profundidad óptima del nivel freático de 50cm, Niveles superiores influyen negativamente en la producción.

4.65 ¿Como se hace un sistema de drenaje superficial?

Rta: Fundamentalmente se hace a mano, si se dispone de zanjadora se hace mecanizado, Se debe partir de un mapa altimétrico del terreno que permita visualizar la dirección correcta de las zanjas de desagüe, Es importante no hacerlas muy profundas.

4.66 ¿Cual es el beneficio del drenaje?

Rta: Investigaciones realizadas por CORPOICA han permitido establecer que la producción de Soya en el Piedemonte Llanero se ve afectada por encharcamientos y niveles freáticos altos, Se calcula que por la reducción por hectárea alcanza los 500 kg.

4.67 ¿Se requiere de riego para el cultivo de soya en la región de los Llanos Orientales de Colombia?

Rta: Dependiendo de la época de siembra, Lo fundamental es que el cultivo tenga suficiente dotación de agua durante todo su ciclo, especialmente en la fase de llenado de grano, Si es un cultivo de segundo semestre es muy probable que se requiera regar cuando la lluvia comience a presentar periodos de ocurrencia superior a 4 días.

4.68 ¿Cuál es el sistema de riego que se recomienda para el cultivo de soya en los Llanos Orientales?

Rta: La selección del sistema de riego para el cultivo de soya de segundo semestre esta supeditado a la disponibilidad y calidad de la fuente de agua, En general los riegos superficiales requieren mayor cantidad de agua y son menos costosos, riegos localizados son apropiados cuando hay limitaciones en la dotación de agua.

4.69 ¿Cuál es la dotación de riego o lámina de agua necesaria para satisfacer las demandas del cultivo?

Rta: Como norma general se aconseja aplicar una lámina de riego igual a la evaporación medida en tanque tipo A multiplicada por un factor de cultivo que dependen del estado de desarrollo del ciclo del cultivo(se puede tomar un factor K estacional equivalente a 0.7).

4.70 ¿Con qué frecuencia se debe regar el cultivo de soya en condiciones de los Llanos Orientales?

Rta: Se debe regar cada vez que se agote en el suelo el 50% del agua disponible para la planta, En los Llanos Orientales un factor edáfico limitante es la baja capacidad de almacenamiento de agua disponible para las plantas, situación que plantea altas frecuencias de riego.

4.71 ¿Cuánto puede aumentar en rendimiento de grano con el uso del riego?

Rta: En el Centro de investigación La Libertad se han obtenido rendimientos de hasta 4 t/ha, lo cual demuestra las bondades de esta tecnología, Su uso básicamente está supeditado a la suficiente disponibilidad de agua.

4.72 ¿Cuales son los beneficios de la cosecha a granel en el cultivo de soya?

Rta: El principal beneficio que se logra con la cosecha a granel en la recolección de soya, es hacer mas competitivo y eficiente el proceso de recolección, llegando a reducir los costos de cosecha entre un 23 y 30%, disminuyendo la mano de obra, el zorreo y el empaque, además de reducir las perdidas en cosecha a niveles inferiores al 2%. (La recolección en bulto genera perdidas superiores al 16% por manipuleo).

4.73 ¿Cuál es el momento apropiado para la cosecha del cultivo de soya?

Rta: Cuando la soya haya defoliado totalmente, esté uniforme en secamiento y el grano tenga una humedad entre 12.5 y 14%. Esta labor deberá ejecutarse en el menor tiempo posible para evitar pérdidas en calidad y cantidad de grano.

4.74 ¿Cuales son los componentes de la recolección a granel en soya?

Rta: La combinada granelera debe tener tanque o tolva granelera y poseer bazuca de descarga para los remolques o camiones. La velocidad de recolección debe estar entre 3 a 5 km/h. Para la recolección del cultivo de soya se recomienda la plataforma de tipo flexible. Hay que tener en cuenta que las condiciones de humedad del grano deben estar entre 12.5- 14 %. Remolque granelero es otro componente importante dentro de la cosecha a granel, estos varían entre capacidades de 4 y 8 m³ y deben estar equipados de bazucas de descargue. El número de remolques está en función del tiempo que demora la combinada en llenar su tolva. Para el transporte al centro de acopio se adecuan volquetas o tractomulas con carrocería de madera que poseen cortinas de plástico o lona para evitar pérdidas de grano durante el transporte.

4.75 ¿Después de cosechada la soya requiere clasificación y limpieza para su comercialización?

Rta: Cuando la combinada esta bien calibrada, el grano sale del campo listo para ser comercializada sin necesidad de ser clasificado.

4.76 ¿En cuanto se reducen los costos de recolección a granel con respecto a la recolección a bulto en el cultivo de soya?

Rta: Existe una reducción de 23.4 % en la zona de la Altillanura y de 30.9 % en el Piedemonte del Meta, en el sistema a granel comparado con el sistema a bulto. Esta diferencia se logra debido 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.

4.77 ¿Cuales son las recomendaciones para una cosecha a granel eficiente?

Rta: La recolección a granel requiere de una dinámica continua del flujo de granos entre la combinada y el transporte al sitio de acopio; sí alguno de

estos factores no se planifican, este tipo de recolección se hace ineficiente. Por otra parte; el número de remolques debe ajustarse de acuerdo a la capacidad de la tolva de la combinada y del área a ser cosechada para evitar pérdidas de tiempo de esta labor. Es necesario la utilización de mecanismos apropiados como la plataforma flexible y el cilindro y cóncavo de barra, así como la calibración previa de la combinada antes de iniciar la cosecha.

5. Manejo de Plagas y Enfermedades

5.1 ¿Que plagas atacan el cultivo de soya a lo largo de su ciclo vegetativo?

Rta: Las plagas mas importantes que se encuentran atacando el cultivo de soya en diferentes estados del ciclo vegetativo son: - Insectos que atacan la semilla en germinación: Spodoptera sp. y Agrotis ipsilon. - Insectos que atacan el follaje: Anticarsia gemmatilis, Chrysomelidos (Cerotoma sp., Diabrotica sp. y Cystena sp.), Plusinidos (Pseudoplusia includens, Trichoplusia ni) y Spodoptera sp. - Insectos perforadores de las vainas: Maruca testulalis y Heliothis virescens.

5.2 ¿Como se reconoce el daño realizado por Crisomélidos en el cultivo de soya y como se puede controlar?

Rta: 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. Para su manejo y control 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 encuentre una defoliación del 30% y dos o más crisomelidos por planta antes de floración o una defoliación superior al 20% en la etapa de llenado de grano.

5.3 ¿Qué daño causa Anticarsia gemmatilis en el cultivo de soya, y como se puede controlar?

Rta: Las larvas se alimentan de las hojas realizando cortes irregulares. 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 reportando pérdidas en rendimiento de grano entre el 8 y 100%. Su control debe ser en lo posible preventivo 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. gemmatilis, La utilización de Bacillus thuringiensis efectúa excelente control sobre larvas. Cuando se encuentran 2 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 simuladores hormonales e inhibidores de síntesis de quitina.

5.4 ¿Como se puede detectar el daño de Maruca vitrata, y cuales son las recomendaciones de manejo y control en el cultivo de soya?

Rta: Los síntomas visibles de daño por Maruca vitrata son marchites 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 (aprox. 45 días después de emergencia), son las prácticas más eficientes para su control.

5.5 ¿Qué es un monitoreo de plagas?

Rta: Es la revisión y conteo permanente de los insectos plagas y benéficos que usted encuentra en su cultivo, con lo cual determina el estado del cultivo en relación con los insectos.

5.6 ¿Cada cuánto hago el monitoreo de plagas?

Rta: Debe realizarlo como mínimo una vez por semana en la etapa vegetativa y en la reproductiva dos veces por semana.

5.7 ¿Cuales son los insectos plagas más comunes de la soya en la Costa Atlántica y su control?

Rta: Los comedores de hojas como el *Anticarsia*, y su control es a través de aplicaciones de insecticidas biológicas como el Dipel o Thuricide.

5.8 ¿Cuales son las plagas mas importantes de soya?

Rta: Los tierreros como: *Agrotis* sp, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera ornitogalli*; los Defoliadores como los crisomelidos (*Cerotoma tingomariana*) y *Anticarsia gemmatalis* principalmente; Los comedores de Vaina como *Maruca vitrata* y *Heliothis virescens*; Los chupadores como Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y el complejo de chinches (*Nezara* sp, *Acrosternum* sp., *Euchistus* spp., etc.).

5.9 ¿Qué es *Trichogramma*?

Rta: Es una avispa miniatura que coloca sus huevos dentro de los huevos de la plaga y de esta manera evita que salga nuevamente otro insecto plaga del cultivo.

5.10 ¿Qué plagas controla el *Trichogramma*?

Rta: Controla más de 400 especies de insectos plagas, principalmente polillas dentro de las que se encuentran las plagas de soya como *Anticarsia gemmatalis*, *Heliothis virescens* y plusinidos entre otras.

5.11 ¿Cuántas pulgadas por hectarea debo liberar?

Rta: La dosis depende del monitoreo y el historial de plaga en el lote sembrado. Sin embargo se recomienda aplicar 300 pulgadas/ha, dosis que puede ser mayor o menor según criterio del ingeniero Agrónomo.

5.12 ¿Cuántas veces debo liberlas en el campo?

Rta: En lo posible abarcar las etapas de prefloración, floración y llenado, épocas que pueden cubrirse como mínimo 5 veces cada 8 días hasta completar las 300pul/ha.

5.13 ¿Cómo se que el *Trichogramma* que me venden es bueno?

Rta: Puede dejar una pulgada de muestra en un frasco transparente y observar que más del 80% de los huevos emerjan. De igual manera en compañía del Ingeniero Agrónomo puede coleccionar posturas de *A. genmatalis*, individualizarlas en frascos y observar la emergencia de la avispa.

5.14 ¿Qué es *Bacillus thuringiensis* (Bt)?

Rta: Es una bacteria que ataca un gran número de insectos plaga principalmente polillas en estado de larva (gusano) causándoles enfermedades hasta producir su muerte.

5.15 ¿Qué plagas controla el Bt?

Rta: En el cultivo de soya controla larvas de *A. genmatalis*, *S. frugiperda*, *Maruca vitrata* y *H. virescens* cuando estas larvas son de tamaño menor a un cm.

5.16 ¿A qué hora del día se debe liberar el *Trichogramma* y aplicar el Bt?

Rta: Como son agentes vivos de control se debe evitar la radiación solar, por ello se recomienda aplicarlos en las horas de la mañana o preferiblemente en la tarde.

5.17 ¿El *Trichogramma* y el Bt son fáciles de conseguir en el mercado?

Rta: En el mercado agropecuario existen varios productos con base en la bacteria Bt., se recomienda aplicarlo como lo ordena la etiqueta. De igual manera existen productores de *Trichogramma* que además de venderle las avispas ofrecen servicios de asesoría en plagas.

5.18 ¿Qué es el control biológico?

Rta: Es la utilización de organismos vivos que atacan los insectos plagas que dañan el cultivo.

5.19 ¿Cómo sería el orden del manejo de plagas en el cultivo?

Rta: Con agentes biológicos, trampas atrayentes, manejo de malezas, insecticidas de baja toxicidad y como emergencia los insecticidas tóxicos de amplio espectro.

5.20 ¿Cuáles son los insecticidas de baja toxicidad para el cultivo?

Rta: Aquellos que son específicos para ciertos insectos y que no causan muerte general de insectos, animales ni daños a la salud humana.

5.21 ¿Cuándo debo utilizar un insecticida tóxico?

Rta: Cuando se ha utilizado todas las propuestas biológicas y aún persiste el daño económico del cultivo por el insecto.

5.22 ¿Con qué boquilla debo aplicar los insecticidas y biopesticidas?

Rta: Las boquillas para aplicar productos de control a insectos son las de cono. Las cuales deben estar en buen estado y limpias de residuos anteriores. Las boquillas de los biopesticidas deben ser solo para este tipo de productos.

5.23 ¿Puedo mezclar los insecticidas tóxicos con los biopesticidas?

Rta: No, recuerde que los biopesticidas son organismos vivos y es posible que cualquier sustancia o acción de otro agente sintético minimice su eficacia.

5.24 ¿Cuales son las enfermedades de mayor importancia económica que afectan a la soya en nuestro país?

Rta: Varios patógenos se han reportado como causantes de enfermedades en las zonas productoras de soya. Las principales son: Mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*), Mildew velloso (*Peronospora manshurica*), Pustula bacteriana (*Xanthomonas axonopidis* var. *sojense*), Marchitamiento por *Fusarium*, y las pudriciones de la parte radicular originadas por *Rhizoctonia* sp., *Phytophthora* sp., *Sclerotium* sp. y *Cylindrocladium* sp. Recientemente se detectó la roya suramericana de la soya (*Phakopsora meibomia*) en nuestro país, en la zona del Valle del Cauca, y posteriormente, en la Altillanura en la Orinoquia colombiana, causando pérdidas severas en rendimiento de grano (20 a 40%).

5.25 ¿Cuales son los síntomas, daños y medidas de manejo y control de la Roya de la soya en Colombia?

Rta: La Roya de la soya es causada por *Phakopsora meibomia* (Roya americana) o *P. pachyrhizi* (Roya asiática), 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 pecíolos, 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 tolerantes, 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 variedades resistentes, 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.

5.26 ¿Cuál es la enfermedad más limitante para la producción de soya actualmente y a nivel mundial?

Rta: La Roya Americana (*Phakopsora meibomia*) en Colombia según el ICA y Roya Asiática (*Phakopsora pachyrhizii*) en el resto del mundo. La roya de la soya pasa a ser la enfermedad de mayor importancia económica en nuestro país, por su alta agresividad y nivel de diseminación, por la ausencia de variedades resistentes al patógeno y por la necesidad de la aplicación de fungicidas de alto costo para su control.

5.27 ¿En cuánto puede reducir los rendimientos la roya Americana (*Phakopsora m.*) en el Valle del Cauca?

Rta: Según experimentos realizados en el Valle del Cauca pueden reducir los rendimientos sino se controla, hasta en un 47%.

5.28 ¿Existen problemas de enfermedades en la soya sembrada en la Costa Atlántica?

Rta: No. Si se eligen las variedades adecuadas. Hasta el momento no se ha detectado problema.

5.29 ¿Existen productos eficaces para el control de Roya Americana?

Rta: Si, productos curativos y preventivos como: Azoxystrobin + Tebuconazole en dosis de 400 + 400 cc/ha y otros productos comerciales a base de Triazoles.

5.30 ¿Porqué se deben mezclar productos preventivos y curativos para el control de Roya?

Rta: Según la literatura, para evitar que las uredosporas o uredias germinen en tejido sano, muten y generen resistencia por parte del patógeno.

5.31 ¿Cuales son las malezas predominantes en los sistemas de rotación maíz - soya en suelos de Piedemonte y Vega de la Orinoquía?

Rta: Las malezas mas importantes en los sistemas de rotación maíz - soya en suelos de vega y Piedemonte de la Orinoquía por acumulación de materia seca y frecuencia de aparición son: Caminadora (*Rottboellia exaltata*), Piñita (*Murdania nudiflora*), Verdolaga (*Portulaca oleracea*), Papunga (*Bidens pilosa*), Hierba socialista (*Emilia sanchifolia*), Pega-pega (*Desmodium tortuosum*), Guardarocio (*Digitaria sanguinalis*), Falsa caminadora (*Ischaemum rugosum*), Liendrepuerco (*Echinochloa colonum*), Pategallina (*Eleusine indica*), Bledo (*Amaranthus sp.*).

5.32 ¿Cuál es el período crítico de competencia por malezas en soya?

Rta: El periodo crítico de competencia por malezas en el cultivo de soya está determinado por el período de crecimiento del cultivo en el cual las malezas reducen el rendimiento de grano, y se encuentra comprendido entre los 0 y 30 días después de emergencia del cultivo, aunque este rango puede variar un poco dependiendo de la variedad que se establezca. Por lo anterior, el control oportuna de malezas deberá realizarse antes de que el cultivo alcance los 30 días.

5.33 ¿Existen herbicidas post-emergentes selectivos a la soya para controlar Coquito y Gramíneas?

Rta: Si. Se recomienda Basagran para Coquito y Fusilade para Gramíneas.

6. Socioeconomía

6.1 ¿La soya es competitiva en la Costa Atlántica?

Rta: Si. Si se siembra en nichos como en el Sur del Cesar.

6.2 ¿En que zona del Valle del Cauca la soya es más competitiva?.

Rta: La soya es más competitiva en zonas donde la frecuencia y cantidad de lluvia es suficiente durante el ciclo del cultivo como zona Norte del Valle del Cauca, Sur del Valle y Norte del Cauca donde generalmente no se hacen riegos suplementarios.

6.3 ¿Cuales son las razones de la baja competitividad del cultivo de soya en nuestro país?

Rta. En general, se podría afirmar que la baja competitividad del cultivo obedece a los altos costos de producción y bajos rendimientos varietales, como consecuencia del manejo inadecuado del cultivo, degradación de suelos, déficit de asistencia técnica, alto costo de los insumos e interés elevados y en general, a factores socioeconómicos, generados por la globalización de la economía. Estos factores limitantes de la producción han inducido una reducción de las áreas de siembra de soya en el ámbito nacional y progresiva disminución de la relación beneficio-costo, favoreciendo las importaciones del grano, aceite y concentrados a bajo costo. El manejo irracional de los suelos bajo el esquema de una agricultura intensiva, las condiciones climáticas imperantes (altas temperaturas y precipitaciones) y la alta fragilidad, han favorecido los niveles de erosión, compactación, con una pérdida acelerada de la productividad del suelo. Se deduce que el uso de la labranza convencional, un excesivo uso de pesticidas para el control de arvenses y plagas y el deficiente e inoportuno suministro de los requerimientos hídricos y de fertilización, han contribuido con el deterioro físico, químico y biológico del suelo, reduciendo el potencial productivo y por ende, los niveles de rentabilidad del cultivo. Adicionalmente, existe una base genética estrecha en las variedades desarrolladas en el país, que no permite superar significativamente los rendimientos nacionales e internacionales, con limitaciones de adaptación para ecosistemas específicos. Sin embargo, el limitante no solo es genético sino también ambiental, por el creciente deterioro de los recursos naturales sobre los cuales funcionan estos sistemas de producción.

6.4 ¿Cual es el futuro del cultivo de soya en Colombia, frente al TLC?

Rta. La competitividad de la soya en Colombia depende de varios factores: 1. el tipo de negociación entre el gobierno colombiano y E.U. 2. La protección del cultivo. 3. La tasa de cambio. El precio de la soya no depende únicamente del mercado interno sino del precio en los mercados internacionales; en la medida en que aumente el valor del dólar mejorará el precio interno del grano cuando el punto de referencia es la bolsa de Chicago; por otra parte, los subsidios distorcionantes que impone E.U. afectan la competitividad de la soya nacional, aumentando las importaciones y reduciendo la rentabilidad interna del cultivo. En este caso, Colombia tendría que mantener mecanismos que corrijan esta distorsión como la franja de precios. A nivel nacional es necesario hacer un gran esfuerzo para modernizar el cultivo de soya, mediante el desarrollo de tecnologías que contribuyan a reducir los costos de producción y aumentar los rendimientos

de grano. Por ultimo, y debido a que la producción nacional es muy baja (< 8% de la demanda interna), el país debería desarrollar mecanismos para su absorción obligada como una forma de protección al desarrollo de la agricultura nacional.

6.5 ¿Cual es la posición de la soya en el contexto mundial y a nivel Suramericano?

Rta: En el contexto mundial, EEUU, Brasil, Argentina y China son los principales países productores de soya, con el 83% del área cultivada y el 91% de las exportaciones al mundo. Colombia ocupa el puesto No. 32 como productor. En la subregión andina, Bolivia es el mayor productor, ocupando el octavo puesto en el mundo. Su consumo aparente representa el 59% de los países andinos seguido por Colombia con el 26% y Venezuela con el 8%. La producción en América del Sur en el 2003 alcanzó las 92.753.000 t, sobresaliendo Brasil con 51.547.300 t, Argentina con 34.800.000 t, Paraguay con 4.400.000 t y Bolivia con 1.650.000 t.

6.6 ¿En que departamentos de Colombia se cultiva soya actualmente?

Rta: Actualmente se cultiva soya en las regiones del Meta, Valle del Cauca, Tolima, Huila y Costa Atlántica (Valle del Sinú y Sur del Casar).

6.7 ¿En la actualidad cual es la región con mayor producción de soya a nivel Nacional?

Rta: La región con la mayor producción de soya a nivel nacional es el Departamento del Meta (76%), seguido del Valle del Cauca (22%), que en conjunto representan el 98%, en un total de área sembrada de 47.500 ha en el 2004, con un rendimiento promedio de 1.9 t/ha.

6.8 ¿En la Orinoquía, que regiones agroecológicas presentan condiciones ideales para el cultivo de soya?

Rta: En la Orinoquía, se distinguen dos regiones agroecológicas importantes para el desarrollo del cultivo de soya: 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), y una extensión aproximada de 60.000 ha aptas para el cultivo de la soya. En la Altillanura existen cerca de 520.000 hectáreas caracterizadas por presentar una topografía plana, limitantes químicos como la baja fertilidad y altos contenidos de aluminio intercambiable, que en el corto y mediano plazo pueden incorporarse 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.

6.9 ¿Con la tecnología generada por CORPOICA, cómo se pueden reducir los costos de producción en el cultivo de soya?

Rta: 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; con énfasis en el control biológico, el manejo integrado de plagas, una reducción del 20% del costo del control; con la cosecha a granel se ha obtenido una reducción en la recolección del 25%.

6.10 ¿Cuál es el costo de producción del cultivo de soya en la Altillanura?

Rta: En promedio por hectárea los costos de producción en la Altillanura se han venido incrementando en los últimos años, debido a los nuevos controles para enfermedades y al aumento de los precios de los fletes en la región, para el año 2003 en una sabana mejorada se encontraban en \$ 1.415.000 y durante el estudio realizado en el año 2005 los costos fueron de \$ 1.612.000 en los lotes comerciales de la Altillanura.

6.11 ¿Cual es la demanda nacional de soya?

Rta: En soya, la demanda nacional supera las 820.000 ton/año, de las cuales el país alcanza a producir tan solo cerca del 8%, incrementado los volúmenes de importación tanto de grano como de productos elaborados.

6.12 ¿Cual es el consumo percapita de soya en Colombia?


Rta: El consumo per cápita de soya en Colombia es de 11.4 Kg/Hab está muy por debajo del promedio mundial de 28.8 Kg/hab, e incluso de la CAN que es de 16.3 Kg/Hab. Sin embargo, los mayores niveles se presentan en los países del MERCOSUR cuyo promedio es de 199,7 Kg/Hab, NAFTA (134,7 Kg/Hab) y la Unión Europea-15 (50.6 Kg/Hab).

6.13 ¿Cuales son las proyecciones de Corpoica con respecto al desarrollo del Cultivo de Soya?

Rta: Las proyecciones de Corpoica respecto al desarrollo y fomento del cultivo de soya en Colombia, como estrategias del Plan Nacional de investigación y desarrollo tecnológico del cultivo de Soya son:

- 1• Establecer los nichos con ventajas comparativas y competitivas para la producción de soya en Colombia a través de estudios de Zonificación, caracterización y socioeconomía.
- 2• Desarrollar alternativas varietales en soya con adaptación específica a zonas agroecológicas productoras y potenciales, con alto potencial de rendimiento, calidad y resistencia a factores bióticos y abióticos adversas.
- 3• Generar y transferir tecnología económicamente viable y ecológicamente sostenible para el manejo de suelos del sistema de producción soya.
- 4• Desarrollar programas de manejo integrado de plagas con énfasis en la resistencia genética y el control biológico.
- 5• Generar tecnología para la utilización alternativa de la soya en la alimentación animal y humana e Integrar a los usuarios objetivo a los procesos de investigación participativa y transferencia de tecnología.
- 6• Desarrollar una capacidad científica y tecnológica capaz de implementar y sostener el sistema de producción soya.
- 7• Diseñar e implementar estrategias que aseguren que la tecnología generada llegue oportunamente a los usuarios, sea adoptada y logre el impacto esperado, con los criterios de una investigación por demanda.

6.14 ¿Hacia donde está orientada la Investigación de CORPOICA para el cultivo de la soya?



Rta: Para mejorar el nivel de competitividad de la soya en Colombia, CORPOICA, Ministerio de Agricultura y Fondo Parafiscal- COAGRO, han unido esfuerzos para afianzar la investigación y transferencia de tecnología en busca de incrementos de rendimiento de grano por unidad de área y reducción de los costos de producción. El incremento de los rendimientos varietales logrados a través del fortalecimiento del programa de mejoramiento genético para generar variedades adaptadas de alto potencial de genético, y la reducción de costos de producción mediante estrategias de manejo conservacionista e integrado del cultivo en sistemas productivos eficientes en la utilización de los recursos como: luz, agua y nutrimentos con el fin de maximizar rendimientos económicos.

6.14 ¿Cual es el objetivo general del Plan Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Soya de Corpoica?

Rta: El objetivo general del Plan Nacional de Soya es aumentar la competitividad y sostenibilidad del sistema de producción soya, a través de la generación e integración de tecnologías apropiadas, que contribuyan a mejorar el bienestar y nivel de vida de los productores y el fortalecimiento de la cadena avícola-porcícola.