

LA PRODUCCIÓN DE SOYA EN LA ORINOQUIA COLOMBIANA. POTENCIALIDADES Y LIMITANTES

Rubén Alfredo Valencia Ramírez¹

La soya se ha constituido en una de las principales oleaginosas de ciclo corto para los sistemas de producción del país por su gran aporte biológico y químico a los suelos, por sus propiedades intrínsecas en cantidad y calidad de proteína y aceite. Además, representa una excelente alternativa de rotación de cultivos, particularmente con maíz y arroz, los cuales se benefician de los procesos simbióticos de esta leguminosa y del principio biológico favorable de los sistemas de producción que involucran la rotación de gramíneas y leguminosas.

Las zonas con mayores ventajas comparativas y competitivas para producir soya en Colombia son: los Llanos Orientales (particularmente el Meta), el Valle del Cauca, el Tolima-Huila y la Costa Atlántica. Sin embargo, el mayor énfasis para la investigación sobre el cultivo se ha dado en los Llanos y el Valle del Cauca, con el establecimiento de los programas de mejoramiento genético y manejo integrado del cultivo enmarcados en los criterios de competitividad y sostenibilidad.

Potencialidades de la soya en la Orinoquia

En la Orinoquia colombiana, las subregiones del Piedemonte llanero y la Altillanura bien drenada se han definido como áreas con gran potencial para los sistemas de producción de la soya. La importancia radica en la alta adaptación varietal a las condiciones agroecológicas y a las ventajas comparativas y competitivas de la región con respecto a otras zonas del país, entre las que se destacan:

- ♦ La Orinoquia colombiana presenta una ubicación geopolítica estratégica, la cual permitirá en un futuro cercano unir los mercados de la zona del Pacífico con el

¹ I.A., M. Sc. Genética. Investigador. Programa Recursos Genéticos Vegetales. CORPOICA, C.I. La Libertad. Villavicencio, Meta.

Atlántico Colombiano a través de la vía marginal de la selva; así mismo, llegar a los mercados internacionales por la ruta de los ríos Meta, Orinoco, Océano Atlántico y ampliar su cobertura de mercados por la cercanía a Santafé de Bogotá como principal centro de acopio y de consumo del país.

- ♦ La Orinoquia dispone de diversos agroecosistemas con alto potencial para el establecimiento de la soya. Estas áreas están representadas en cerca de 500.000 ha de suelos de la Altillanura, 640.000 ha de suelos de terraza alta y 126.000 ha de suelos de vega, en el Piedemonte llanero.
- ♦ La Orinoquia bien drenada posee características agroclimáticas ideales (precipitación 2.700 mm., temperatura promedio 26°C., suelos bien drenados y de topografía plana) para la producción de soya, como lo señalan los estudios de competitividad que han mostrado ventajas comparativas en relación con otras zonas del país. Con este régimen de lluvias, la producción de los Llanos Orientales puede ofrecer al mercado una soya de alta calidad en los dos semestres, particularmente si se siembra en suelos de sabana.
- ♦ La Orinoquia cuenta con una infraestructura productiva y apropiada para el desarrollo del cultivo. Además de las áreas potenciales y el excelente recurso hídrico, la región dispone de un recurso humano capacitado, integrado no solo por investigadores de entidades oficiales o privadas sino también por asistentes técnicos de amplia trayectoria.

Suelos para la producción de la soya

❖ **Suelos de vega:** los suelos del Piedemonte ideales para el cultivo de la soya son los denominados de Clase I, caracterizados por una fertilidad media a alta, conformada por vegas y vègones (zona agroecológica Kd), que representan un potencial de 126.000 ha con ventajas comparativas frente a otras regiones productoras del país, por el bajo costo de la tierra y la no utilización de riego suplementario. Estas características acompañadas de un recurso genético adaptado, con resistencia a plagas y enfermedades, alto rendimiento y eficientes en la utilización de nutrimentos, permitirá que el cultivo de la soya sea una actividad altamente rentable y sostenible.

❖ **Suelos de sabana:** los suelos de sabana de la Altillanura, aunque normalmente han sido considerados pobres, por su baja fertilidad y alto contenido de aluminio, con poco o ningún potencial para la agricultura, en la actualidad el concepto se ha revaluado por el mayor conocimiento de estos ecosistemas y el desarrollo de tecnologías novedosas

para su explotación, constituyéndose en una de las principales fuentes de alimentos para el presente y futuro, tal como ocurre en Brasil, donde las sabanas del Cerrado aportan cerca del 30% del PIB. En Sudamérica, aproximadamente 250 millones de hectáreas constituyen las sabanas neotropicales con características similares en clima, suelos y vegetación.

De 26 millones de hectáreas de la Orinoquia colombiana, el 53% pertenece a la Orinoquia bien drenada comprendida por las terrazas aluviales, Altillanura plana y Altillanura disectada. Los suelos de sabana son de topografía plana con pendientes de 1 a 3%, de fácil mecanización, con textura de franco a franco-arcillosas y arenosas, con buen drenaje externo y buena profundidad efectiva del suelo.

Esta vasta región considerada reserva potencial de producción agropecuaria por ofrecer ciertas ventajas comparativas con relación a otras zonas del país, ha sido objeto de muchas investigaciones especialmente en el área de suelos, para conocer su génesis, establecer alternativas de uso y manejo racional de los recursos y para mantener y/o mejorar el potencial productivo.

CORPOICA viene desarrollando investigación y transferencia de tecnología para conservar e incrementar la disponibilidad y productividad del capital ecológico de la Altillanura y asegurar el bienestar de las futuras generaciones. La estrategia está en la búsqueda de nuevos patrones tecnológicos, que no solo considere el crecimiento agropecuario sino también que incorporen los conceptos de equidad y conservación, donde se promueva el uso de tecnologías como el manejo integrado de cultivos y manejo más eficiente de los recursos, utilizando racionalmente los insumos. Por lo anterior se considera que el futuro del desarrollo agropecuario del país está en la Orinoquia colombiana y su éxito depende de la investigación, transferencia, adopción de la tecnología, de la iniciativa privada y del apoyo permanente del estado. Quienes conjuntamente deben definir la formación de clóster, entendido como un sistema integrado de producción, generador de materias primas y transformador de estas, para finalmente llegar a la producción de productos elaborados con un valor agregado importante en carne bovina, avícola, porcícola y piscícola,

El establecimiento de sistemas integrados de producción altamente sostenibles del cultivo de la soya, se constituye en el mediano y largo plazo en el mayor desafío de la investigación, más aún cuando se trata de incorporar nuevas áreas al desarrollo agropecuario del país. Este reto implica el conocimiento de las limitaciones agroecológicas, tecnológicas y socioeconómicas que afectan la producción y la participación intermultidisciplinaria de una masa crítica de investigadores con capacidad de liderazgo.

Limitantes para la producción de soya

◆ Limitantes agroecológicos

Los suelos de sabana clasificados como oxisoles (Clase IV), se caracterizan por presentar altos niveles de aluminio intercambiable con saturaciones que superan el 80% y pH inferior a 5.0, un complejo coloidal inorgánico con arcillas de muy baja actividad, intenso lavado de bases y muy bajo nivel de fertilidad. El aluminio, principal componente de la acidez de estos suelos, ocasiona inhibición del crecimiento y desarrollo radicular y por ende, dificulta la toma de agua y nutrientes que limitan el establecimiento de muchos cultivos. Las altas precipitaciones, la fragilidad del sistema, con una macroestructura débil, la baja cobertura de sus suelos y el manejo de los sistemas actuales de producción por la introducción de cultivos, utilización de maquinaria tradicional y las quemadas frecuentes, han contribuido con la acelerada pérdida del suelo. Además, en estas sabanas, la fuerte erosión de la capa vegetal es común en pendientes de menos del 3%, aún bajo vegetación nativa, por un adensamiento y encostramiento superficial que favorece la escorrentía.

En los suelos de vega, la aplicación indiscriminada del modelo de agricultura convencional, caracterizado por el uso excesivo de maquinaria agrícola, la no rotación de cultivos y el uso indiscriminado de agroquímicos, han generado un alto grado de degradación física, química y biológica de los suelos. Estos efectos se reflejan en la compactación, deterioro superficial por encostramiento, sellamiento de poros y desbalance en la dinámica nutricional, que reducen drásticamente la rentabilidad de la tierra debido a pérdidas económicas en términos de bajos rendimientos de los cultivos, baja respuesta a la aplicación de fertilizantes, mala germinación de semillas, infestación de hongos, bacterias y nemátodos, mayor costo de la labranza y erosión de suelos, los cuales afectan negativamente el desarrollo de las plantas y la competitividad del cultivo.

◆ Limitantes tecnológicos

Aunque se han generado alternativas de uso de los suelos de las sabanas ácidas de la Orinoquia colombiana, existe poco conocimiento sobre la interacción de los elementos de los diferentes sistemas de producción para un desarrollo verdaderamente sostenible. En el campo de los recursos genéticos, el germoplasma vegetal disponible desarrollado para estos agroecosistemas es aún deficiente. En especies como soya hace falta generar materiales de mayor adaptación. La limitada adaptación de variedades a los suelos ácidos ha contribuido con la aplicación excesiva de correctivos y fertilizantes para suplir las necesidades nutricionales de las plantas, lo cual aumenta

los costos de producción y ocasiona desequilibrios en las propiedades del suelo. Adicionalmente, no se dispone de variedades suficientemente precoces y de alto potencial de rendimiento para lograr aplicar un programa de rotación anual de cultivos que evite los desfases en la épocas de siembra. No se dispone de alternativas varietales con bajos inhibidores de proteasas para fortalecer los procesos productivos de la cadena avícola y el uso de la soya en la alimentación humana.

En manejo de suelos, es escaso el conocimiento sobre la utilización de maquinaria apropiada y preparación ideal, para mantener el potencial de producción del suelo y maximizar los rendimientos, sin degradar sus propiedades químicas, físicas y biológicas. Aunque se conoce el potencial de la siembra directa y labranza reducida, poca profundidad se ha dado a sus verdaderos alcances en suelos de sabana. Sobre el ciclaje de nutrientes, actividad microbiana, utilización de coberturas, incorporación de abonos verdes, manejo de malezas y dinámica de insectos, la investigación es aún incipiente. En general, podemos deducir que las tecnologías para sistemas de producción agropastoril y agrosilvopastoril son escasas.

En los suelos de vega, las malezas o plantas indeseables constituyen un factor crítico en la producción. Las malezas más adaptadas que los cultivos, compiten fuertemente por luz, agua y nutrientes, ocasionando pérdidas en rendimiento hasta del 50%. El mecanismo de control químico de estas, ampliamente utilizado, ha incrementado los costos de producción en un 20 a 30%, reduciendo el margen de rentabilidad del cultivo.

El desfase en las épocas de siembra y una densidad inadecuada en la población de plantas, además de favorecer la presencia de malezas, plagas y enfermedades, han contribuido a reducir en más del 40% los rendimientos de las variedades comerciales y al detrimento de la calidad del grano. Como consecuencia de éstas prácticas inadecuadas de manejo del cultivo, el problema de plagas como los crisomélidos (*Ceratoma* sp. y *Diabrotica* sp), Maruca (*Maruca testulalis*) y Anticarsia (*Anticarsia gemmatalis*), representan un 20% adicional en los costos totales de producción por efecto de control químico, desconociendo en gran medida su impacto ambiental negativo y los beneficios del control biológico como práctica ecológica y económica. Las evaluaciones de los últimos años, demuestran la escasa relación de enemigos naturales que tienen estos cucarroncitos (Crisomélidos), lo cual origina que las poblaciones se incrementen sin control y causen disminuciones mayores al 20% en los rendimientos de los cultivos.

Los elevados costos son el reflejo de una alta dependencia de plaguicidas químicos, dosis altas y fuentes no recomendadas de fertilizantes, siembras al voleo con mayores requerimientos de semilla (30% más), uso de semilla no certificada y el monocultivo.

Con las deficiencias presentadas, es evidente que hay un camino largo por recorrer, el cual se inicia con el conocimiento de los sistemas de producción, que se constituyen en la actualidad en limitantes para establecimiento de explotaciones agropecuarias estables, competitivas y sostenibles.

◆ **Limitantes socioeconómicos**

El cultivo de la soya enfrenta serios problemas de competitividad como consecuencia de los bajos rendimientos varietales, altos costos de producción, bajo precio internacional del grano y problemas de comercialización interna, que contribuyen a estimular *significativamente la importación de grano y productos elaborados.*

La inseguridad y la violencia en la Orinoquia colombiana producen efectos económicos directos e indirectos en la explotación agrícola; generan un ambiente de incertidumbre y riesgo para los productores y demás componentes de la cadena productiva, que incide en las actividades administrativas y de gestión de la explotación agrícola. Se puede sostener que el sector agropecuario se ha desenvuelto en los últimos años en un contexto adverso como consecuencia de la apertura económica y que esta situación se ha vuelto más crítica como efecto de la inseguridad y la violencia.

La Orinoquia no ha sido una región favorecida con el nuevo modelo y no ha materializado el anhelo de convertirse en una región exportadora de Colombia. El inaplazable ejercicio de cambiar el rumbo de la economía regional se convierte en el principal desafío de la Orinoquia colombiana en el presente siglo.

En la Altillanura colombiana el tipo de explotación predominante es la ganadería extensiva con una carga de 0.28 animales/ha y con pasturas nativas de baja calidad. En esta zona predomina el latifundio, donde el área media de las fincas es de 1857 ha, con un nivel de ausentismo de los propietarios superior al 50%, lo que dificulta la toma de decisiones en la adopción de tecnologías de avanzada. Aunado al problema de la tenencia de la tierra, está el significativo incremento en la valorización de la misma, estimulada por la inversión en infraestructura y por la especulación en el mercado de tierras; *deficiente desarrollo de la estructura vial y escasez de centros de acopio, que dificultan los procesos de producción y mercadeo.*

Estrategias de investigación

Para enfrentar la crisis actual de soya en el país y reactivar la producción del cultivo, la investigación debe dirigirse a aumentar la competitividad del cultivo y

autoabastecer a la industria, incrementando el rendimiento varietal y reduciendo los costos de producción, para generar beneficios económicos y sociales al país. Las estrategias a realizar se mencionan a continuación:

- ◆ Desarrollar variedades con adaptación específica, precocidad, alto potencial de rendimiento, eficientes en la utilización de nutrientes y resistentes a plagas y enfermedades.
- ◆ Generar alternativas para el manejo integrado de plagas (MIP), con énfasis en el control biológico y microbiológico.
- ◆ Evaluar e incorporar formas alternativas de preparación y uso de suelos para el establecimiento de sistemas de producción altamente sostenibles.
- ◆ Desarrollar nuevas alternativas de utilización de la soya, para que el mercado no se limite a la producción de aceites y concentrados.
- ◆ Generar tecnologías de manejo eficiente y racional del cultivo, que involucren: épocas oportunas de siembra, sistemas de siembra, densidades de población, fertilización óptima y requerimientos hídricos.
- ◆ Incorporar a la producción nuevas zonas que ofrezcan ventajas comparativas.
- ◆ Los centros de investigación de CORPOICA disponen de tecnologías de avanzada para la producción de soya que parcialmente conocen los agricultores. La estrategia para afianzar la adopción tecnológica está en el marketing y en la transferencia de tecnología participativa con los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

1. HART ROBERT D. 1985. Conceptos Básicos Sobre Agroecosistemas. Editorial Litografía e imprentas LIL S.A., CATIE, Costa Rica. 159 p.
2. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. 1993. Manejo Integrado de Recursos Naturales en Ecosistemas Tropicales para una Agricultura Sostenible. Memorias Seminario Internacional. Editorial GRAFIIMPRESOS Ltda. Santafé de Bogotá. 177 p.
3. MEJÍA C., LEONIDAS. 1996. Génesis y características de los oxisoles y suelos óxicos de los Llanos Orientales de Colombia y su relación con la fertilidad. Revista de la Sociedad colombiana de la ciencia del suelo. Editorial Juan XXIII Ltda. Suelos Ecuatoriales. Villavicencio. Meta 26(1): 7-34.
4. URIBE B., EDUARDO. Una Política Ambiental para Colombia. Gaceta Ambiental, 3ra Edición, Sección Medio Ambiente. Santafé de Bogotá. pp. 40-47.
5. VALENCIA, R.; SALAMANCA, C.R.; NAVAS, G.E.; BAQUERO P., J.E.; RINCÓN, A.; DELGADO, H. 1999. Evaluación de sistemas agropastoriles en la Altillanura Colombiana. En: Sistemas agropastoriles en sabanas tropicales. ISBN 958-694-010 CIAT-EMBRAPA. Publicación CIAT 313.
6. VALENCIA, R.; LEAL, D. 1999. Alternativas genéticas para sistemas de producción en sabanas de suelos ácidos de la Orinoquia. En: Sistemas agropastoriles en sabanas tropicales. ISBN 958-694-010-1 CIAT-EMBRAPA. Publicación CIAT 313.
7. VALENCIA R., R. 2000. Enfoque sistémico de la investigación para el desarrollo agropecuario sostenible de la Altillanura colombiana. Ensayo para reclasificación. CORPOICA. Villavicencio.