

# DESARROLLO HISTORICO Y TECNICAS DE PRODUCCION DE LAS VARIETADES COMERCIALES DE SOYA (Glycine max (L.) Merrill) EN EL TOLIMA Y HUILA

Carlos Arturo Varón Rodríguez\*

## 1. DESARROLLO HISTORICO

La soya /Glycine max (L.) Merrill/ es originaria de la región nororiental de China, ubicada entre 35° y 45° de latitud norte. El origen, distribución y producción indican que la siembra de esta leguminosa-oleaginosa se concentra principalmente en la zona templada, en donde se obtienen los rendimientos más altos (Shanmugasundaram, 1979).

En 1978 el área de siembra de soya en el trópico y sub-trópico solo alcanzaba el 4% de la producción mundial y desde entonces, los esfuerzos de investigación tienden a obtener genotipos adaptados a los trópicos, con el propósito de involucrar nuevas áreas a la producción de soya. Dentro de éstas, en Colombia, las regiones de los trópicos secos, se caracterizan por alta temperatura (24 a 30°C.), elevada humedad relativa (mayor de 75%), días cortos (12 horas luz), altura sobre el nivel del mar menores de 1200 metros, precipitación de 1000 a 1480 mm y latitudes entre 2° y 11° (latitud norte). Bajo las anteriores condiciones, las variedades desarrolladas en la zona templada y sembradas en el trópico, tienden a florecer más temprano, reducen su altura de planta y acortan su período de maduración, traducándose estos factores en disminución del potencial de rendimiento (Camacho 1980).

En Colombia, la expansión del área y la importancia económica de soya /Glycine max (L.) Merrill/ obedece en gran parte a la investigación de las técnicas de producción y al desarrollo de variedades, objetivos que sólo se logran cuando los investigadores utilizan germoplasma diverso y aplican los métodos de mejoramiento tanto genéticos como agronómicos

---

\*Ingeniero Agrónomo. Sección de Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales, C.R.I. Nataima, A.A. 40, Espinal - Tolima.

A partir de 1967, Colombia a través del ICA inició la liberación de variedades mejoradas destacándose en 1976 la variedad ICA TUNIA, la cual llegó a ocupar el 98% del área de siembra en los años 1980 a 1982. Hasta este año la producción de soya comercial en Colombia estaba centralizada en el Valle geográfico del río Cauca.

La demanda creciente de aceites comestibles y proteínas a nivel nacional indica la necesidad de desarrollar, fuera del Valle del Cauca, nuevas áreas de producción de soya, adquiriendo importancia los departamentos del Tolima, Huila, Meta y algunas zonas de la Costa Atlántica. Como respuesta a las necesidades de estas nuevas áreas, se incorporaron a la producción comercial en 1983 las variedades SOYICA P-31 y SOYICA N-21, las cuales alcanzaron un área de siembra superior a las 5000 hectáreas en el año agrícola de 1985. En el año 1986 se entregó a la agricultura del Tolima Grande la variedad SOYICA N-22 que sin lugar a dudas ampliará la frontera agrícola de esta especie.

## 2. CONCEPTOS BASICOS DE MEJORAMIENTO Y OBJETIVOS ESPECIFICOS PARA EL TOLIMA Y HUILA

El comportamiento de un organismo depende de su constitución genética y del grado de expresión de las características que permita el ambiente. Para obtener los mayores rendimientos en un cultivo agrícola, es necesario utilizar genotipos adaptados al ambiente de la región y aplicar las técnicas de producción que permitan una respuesta favorable de las características fisiológicas y morfológicas de la planta.

Existen factores ambientales inmodificables o difícilmente cambiables económicamente con fines agrícolas. Ejemplo de estos factores son la duración del día y la noche, la intensidad lumínica, la temperatura y, en ocasiones, la disponibilidad de agua. Los patrones y niveles de estos factores son limitantes para la producción de algunos cultivos de zonas extensas de Colombia, por lo cual las alternativas de producción son reducidas y sólo mediante la explotación de la variabilidad genética de las especies, se pueden desarrollar individuos con combinaciones de genes tales que le permitan producir económicamente en estas regiones.

Hinson (1974) indica que solo parte de la tecnología desarrollada para la zona templada puede ser adoptada directamente en los trópicos; muchas técnicas tienen que ser modificadas y otras nuevas deben ser generadas.

En la soya *Glycine max* (L.) Merrill/ la duración de la fase vegetativa y, por tanto, el inicio de la fase reproductiva dependen de la duración diaria de los períodos de luz y oscuridad. De acuerdo con la respuesta fotoperiódica, la soya se clasifica como una especie de día corto (noche larga) por florecer al experimentar períodos de luz mas cortos que cierto valor crítico. El fotoperíodo crítico es más largo para variedades desarrolladas en las mayores latitudes y más corto para las desarrolladas en las latitudes menores; es decir, que el número de horas luz necesario para inhibir floración es más largo para las primeras que para las segundas (Shibles, 1980).

Si se siembran en Colombia variedades de soya provenientes de latitudes altas, éstas florecen rápidamente sin lograr el desarrollo óptimo de partes vegetativas de tal forma que permitan un rendimiento aceptable. Por esta razón ha sido necesario seleccionar dentro del banco de germoplasma de soya, materiales que presenten desarrollo vegetativo adecuado bajo condiciones tropicales, antes de florecer.

En el trópico seco los períodos con precipitación suficiente son relativamente cortos para sostener una producción de soya, por lo cual es necesario contar con genotipos que maduren dentro de estos períodos y posean otras características que les permitan utilizar el agua suficientemente. Agudelo (1986), citando a otros investigadores, indica que a medida que una variedad de soya florece más tarde, su período vegetativo es mayor y el requerimiento de agua para llenar las vainas y formarlas es más grande, lo cual es contraproducente para la agricultura que carezca de infraestructura para riego.

El uso de genotipos con período corto de llenado de semilla, la siembra sincronizada con el comienzo de los períodos de lluvia y la preparación del suelo encaminada a aumentar su capacidad de almacenamiento de agua y reducir las pérdidas de humedad, aseguran buena producción en las zonas con limitaciones de riego artificial.

Por lo anterior, se consideró que el tipo de planta de soya apropiado para el trópico seco Colombiano era una planta de floración precoz y con desarrollo vegetativo adecuado, con pocas ramificaciones y menos follaje para economía de agua; en este caso la disminución de la producción por planta, sería compensada por un mayor número de plantas por unidad de área, plantas precoces para evitar las deficiencias de humedad que generalmente ocurren durante la fase de llenado de grano, el cual es extremadamente sensible a limitaciones de humedad y de crecimiento indeterminado con capacidad para compensar por los efectos de condiciones adversas transitorias.

### 3. VISION GENERAL DE TECNICAS DE PRODUCCION PARA SIEMBRA DE VARIEDAD COMERCIAL DE SOYA EN EL TOLIMA Y HUILA

Los cultivos de arroz y algodón son las cosechas principales en la región cálida y plana del Tolima y Huila y generalmente la rotación con sorgo es común, aunque no es la más adecuada; existen algunas áreas en las cuales la soya, por su eficiencia biológica y económica, logró establecerse en los últimos años como renglón de rotación.

En el departamento del Tolima la producción de soya se concentra en la meseta de Ibagué y algunas áreas de Espinal, Lérica, Natagaima y Venadillo, en tanto que en el Huila las localidades de Garzón, Neiva y Villavieja son las que aportan la producción. En estos departamentos existen zonas potenciales de producción como son los municipios de

Campoalegre, Guamo, Saldaña, Prado y Purificación; pero allí la rotación de cultivos con esta leguminosa no ha sido adoptada por carencia de infraestructura y adecuación del suelo.

La siembra comercial de soya en estos departamentos osciló entre 5000 y 6000 hectáreas para el año de 1985 con un rendimiento promedio de 1900 kilogramos por hectárea.

Las áreas productoras y potenciales (Figura 1) están ubicadas en la subregión agroecológica del Valle alto del río Magdalena comprendidas entre los 2° y 4° 40' de latitud norte; allí no se presentan diferencias marcadas en fotoperíodo, pero las variaciones en alturas sobre el nivel del mar determinan diferencias en temperatura.

La temperatura promedio en el sur del Tolima y norte del Huila es mayor que la temperatura en la meseta de Ibagué y sur del Huila, la cual llega a tener una diferencia de cuatro grados centígrados por encima de los 24° C. Estas variaciones en temperaturas sumadas a la mala distribución de lluvias y a la baja retención de humedad de los suelos de algunas zonas, son los factores responsables para la amplia variación en el comportamiento y desarrollo de las variedades sembradas.

Algunas técnicas de producción son similares para las áreas de producción de soya en estos departamentos; sin embargo, las recomendaciones dadas en este escrito pueden ser modificadas de acuerdo a la disponibilidad de maquinaria, equipos y a las condiciones imperantes en las regiones, claro está que afectando en un porcentaje bajo los potenciales de las variedades.

### Variedades

Por la diferencia de factores en clima y suelo que caracterizan los ambientes en las zonas productoras y potenciales, el período de la estación de crecimiento de los genotipos utilizados en el Tolima y Huila varía entre 95 y 110 días en las áreas de alta temperatura (Sur del Tolima y norte del Huila) y 100 a 130 días en regiones con temperaturas medias (Meseta de Ibagué y sur del Huila). Las semillas de las variedades utilizadas para la producción comercial son de un contenido de aceite del 19% y 40% de proteína, testa de color amarillo e hilum de color café, excepto ICA TUNIA.

En regiones con buena distribución de lluvias y riego suplementario, se recomienda sembrar variedades de crecimiento determinado y semi-determinado como ICA TUNIA y SOYICA P-31 debido al tipo de planta bajo, ocurrencia de la floración en período estrecho, corta estación de crecimiento y resistencia al volcamiento. A pesar de los buenos rendimientos de estas variedades se debe tener en cuenta, aunque no es una limitante de la producción en estas áreas, la susceptibilidad a la dehiscencia y a la enfermedad denominada pústula bacteriana.

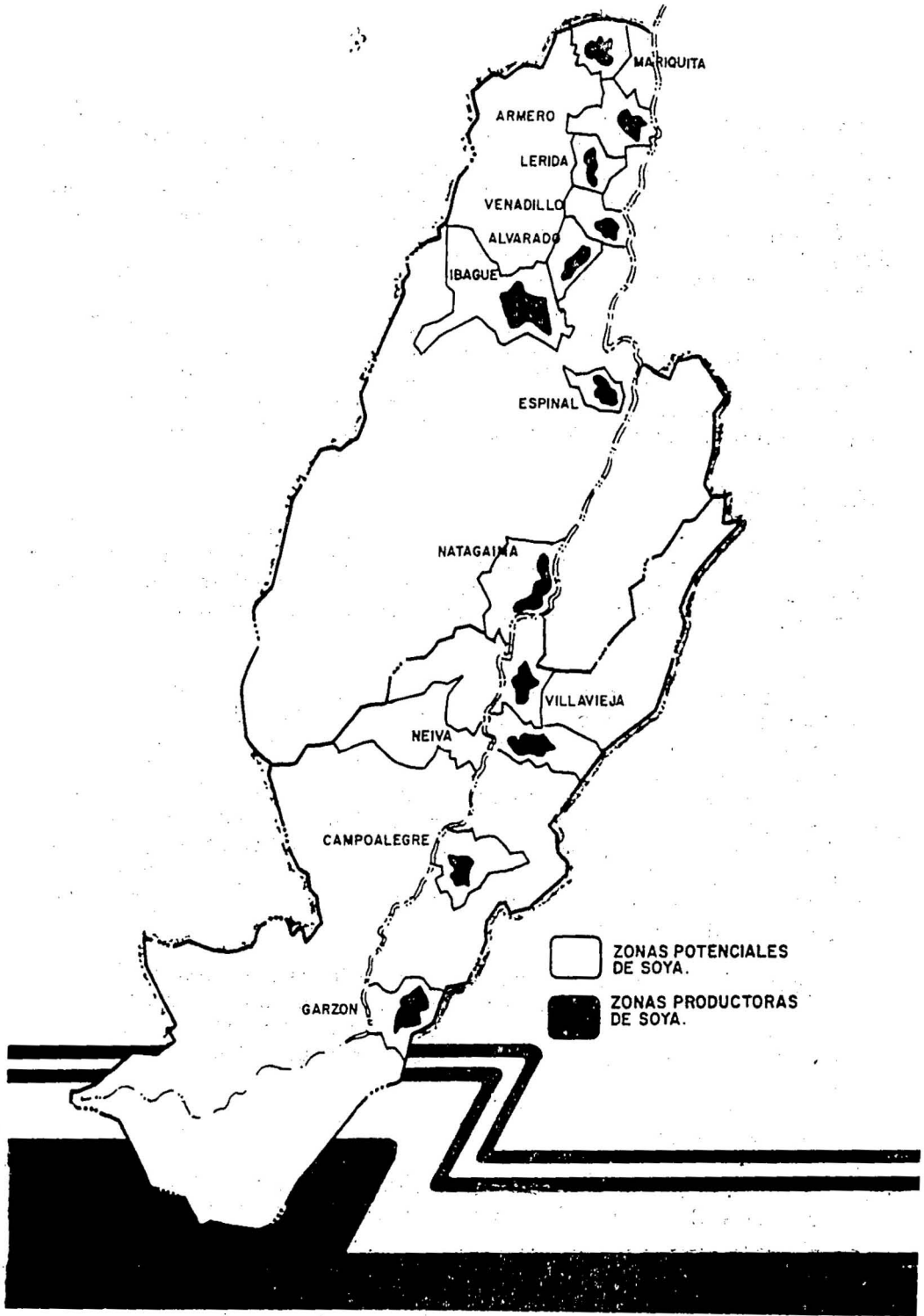


FIGURA 1. Zonas productoras y potenciales de soya en Tolima y Huila.

Las variedades de crecimiento indeterminado representadas por SOYICA N-21 y SOYICA N-22, producen excelentes rendimientos en condiciones de buena distribución de lluvias y riego suplementario, pero además se pueden sembrar en áreas donde la precipitación es mal distribuida, debido a que la fase reproductiva es alternada y se prolonga por 40 días, condición que da mayor probabilidad de producción de vainas en períodos prolongados de sequía (15 días).

Actualmente, año 1987, el Instituto Colombiano Agropecuario aconseja, en general, la siembra de la variedad SOYICA N-22 por ser de crecimiento indeterminado, estación de crecimiento 90 días y resistente al volcamiento y un 30% más de rendimiento respecto a los demás materiales comerciales recomendados y adaptados al Tolima y Huila.

### Epoca de siembra

Particularmente la soya responde a la calidad y cantidad de luz recibida. Estos dos factores, asociados con la temperatura, tienen influencia en el desarrollo morfológico de la planta de soya afectando altura de planta, ramificación, área foliar, tiempo de floración, dehiscencia y maduración.

Por la adaptación de materiales al trópico y similitud en cuanto a cantidad de luz para ambos semestres en el Tolima y Huila, esta especie se puede sembrar en ambos períodos generalizándose la óptima época de siembra en condiciones normales al inicio de la estación de lluvias. En el Tolima se recomienda sembrar a finales de febrero y principio de marzo en el primer semestre y entre la última quincena de agosto y primera de septiembre en el segundo. Para el Huila, como el período de lluvia ocurre más tarde, se deben plantar los cultivos de soya en el período marzo- abril para el primer semestre y septiembre- octubre para el segundo semestre.

Las épocas de siembra más tardías en condiciones normales y aún adicionando riego, consistentemente dan menores rendimientos los cuales son explicables por el aborto de un 50% de flores y un 15% de vainas en formación; además se disminuye el número de entrenudos y el peso de semilla.

### Espaciamientos entre surcos

La intensidad de distribución de las plantas de soya sobre una unidad de área de suelo altera el ambiente del microclima alrededor de las mismas.

Quando los genotipos son de crecimiento rápido y follaje denso y/o responden a sistemas de siembra en surcos estrechos (40 - 50 cm) o en surcos dobles (30 x 60 cm) estos completan el docel o cierran calles entre 25 y 30 días después de germinados, bajo condiciones normales. Lo anterior permite eficiencia en control de malezas evitando la etapa crítica de competencia, reduce la pérdida de humedad a través

de la evaporación y permite que gran porcentaje de humedad del suelo lo utilice la planta en procesos de metabolismo y fotosíntesis; además se protegen los nódulos de la excesiva temperatura. Todos estos factores contribuyen a los altos rendimientos generalmente obtenidos en soya bajo surcos estrechos.

El promedio de rendimiento para los diferentes espaciamientos entre surcos indica que al disminuir el espaciamiento entre ellos disminuye la producción por planta, pero se incrementa el rendimiento por área cuando se siembran genotipos de porte bajo. Situación similar ocurre cuando se siembran genotipos altos que tienen poca ramificación, ángulo agudo de inserción de la rama respecto al tallo y tolerantes al volcamiento.

Altas poblaciones de plantas y espaciamiento estrecho entre surcos son necesarios para alcanzar rápidamente un alto índice de área foliar. Shibley and Weber relacionaron que los máximos rendimientos en semilla generalmente ocurren en soya cuando los genotipos alcanzan valores máximos de índices de área foliar.

Las anteriores consideraciones indican que las plantas de soya deben producir suficiente cantidad de materia seca en las fases vegetativas para producir elevados rendimientos en semilla.

Las variedades como ICA TUNIA, SOYICA P-31 y SOYICA N-22 requieren sembrarse con espaciamiento entre surcos de 40 - 50 centímetros o surcos dobles de 30 centímetros espaciados entre dobles a 60; en general de 30 a 40 plantas por metro cuadrado son suficientes para alcanzar buenos rendimientos. Cuando las variedades son relativamente altas, con abundante ramificación y de folíolos grandes como SOYICA N-21, una cantidad aproximada de 15 a 20 plantas por metro cuadrado es recomendable. La distancia entre surcos es de 60 a 70 centímetros.

**INSTITUTO AGROPECUARIO**

**DE COLOMBIA**

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CAMACHO, L. H. Algunas consideraciones sobre el mejoramiento genético de la soya en los trópicos. ICA-INTSOY. Palmira, Valle Nov. 24 a 12 Dic. 1980. p. 25-33.
2. HINSON, K.; HARTWING, E.E. La producción de soya en los trópicos. FAO, Roma. 1974. 30 p.
3. PARKS, W. L. y otros. Soybean yields as affected by row spacing and within row plan density. Bulletin 615. December 1982. 19 p.
4. SHANMUGASUNDARAM, S. Varietal development and germoplasm utilization in Soybeans. A.V.R.D.C. Shandua Taiwan, Republic of China. 1979. p. 78-102. (Technical Bulletin No. 13).
5. VARON, C.A.; BASTIDAS, G. SOYICA N-22 y SOYICA P-31. Variedades de Soya /Glycine max (L.) Merrill/ precoces y rendidoras para el trópico seco colombiano.