

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Colección Transformación del Agro



Corpoica Iraca 10

**Variedad de soya para
suelos mejorados
de altillanura plana, y
vegas y vegones del
piedemonte llanero**

Samuel Caicedo Guerrero

Yuli Stephani Tibocha Ardila



El campo
es de todos

Minagricultura



Corpoica Iraca 10

Variedad de soya para suelos mejorados de altillanura plana, y vegas y vegones del piedemonte llanero

Samuel Caicedo Guerrero

Investigador máster asociado

Red de Cultivos Transitorios y Agroindustriales

Centro de Investigación La Libertad

Correo: scaicedo@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5822-5881>

Yuli Stephani Tibocha Ardila

Profesional de Apoyo a la Investigación

Centro de Investigación La Libertad

Correo: ytibocha@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5338-5202>

Mosquera, Colombia, 2020

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Caicedo Guerrero, Samuel

Corpoica Iraca 10: variedad de soya para suelos mejorados de altillanura plana, y vegas y vegones del piedemonte llanero / Samuel Caicedo Guerrero y Yuli Stephani Tibocha Ardila -- Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2020.

20 páginas (Colección Transformación del Agro)

Incluye referencias bibliográficas, tablas, fotos

ISBN: 978-958-740-370-1

ISBN E-book: 978-958-740-371-8

1. *Glycine max* 2. Variedades de alto rendimiento 3. Manejo del cultivo 4. Fitomejoramiento 5. Siembra
I. Tibocha Ardila, Yuli Stephani.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura AgroVoc

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

Centro de Investigación La Libertad, kilómetro 17, vía Puerto López, Meta. Código postal 502008, Colombia.

Esta publicación es resultado del macroproyecto *Desarrollo de estrategias tecnológicas y vinculación del conocimiento en los sistemas de producción de cultivos transitorios, en la altillanura plana y piedemonte llanero.*

Colección: Transformación del Agro

Primera edición: 300 ejemplares

Impreso en Bogotá, Colombia, septiembre de 2020

Printed in Bogota, Colombia

Preparación editorial

Editorial AGROSAVIA

editorial@agrosavia.co

Editora: Liliana Gaona García

Corrección de estilo: Nathalie de la Cuadra

Diagramación: María Paula Berón Ramírez

Impresión: DGP Editores



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Citación sugerida: Caicedo Guerrero, S., & Tibocha Ardila, Y. S. (2020). *Corpoica Iraca 10: variedad de soya para suelos mejorados de altillanura plana, y vegas y vegones del piedemonte llanero*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, y declaran, en este último supuesto, que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515

atencionalcliente@agrosavia.co

<http://www.agrosavia.co/>

DOI:

<https://doi.org/10.21930/agrosavia.brochure.7403718>

Contenido

Agradecimientos	7
Introducción	8
Origen y características de la variedad	9
Rendimiento de grano	11
Rendimiento de la variedad Corpoica Iraca 10 en diferentes ambientes	12
Época de siembra	13
Densidad de siembra	14
Respuesta a la fijación simbiótica de nitrógeno de la variedad de soya Corpoica Iraca 10	15
Reacción a enfermedades y plagas	16
Recomendaciones de manejo agronómico	16
Referencias	18



Lista de figuras

Figura 1	Variedad de soya Corpoica Iraca 10. Municipio Puerto López, departamento Meta, altillanura plana, primer semestre del 2016	9
-----------------	--	---

Lista de tablas

Tabla 1	Características de la variedad Iraca 10	10
Tabla 2	Características del grano de la variedad Iraca 10	11
Tabla 3	Rendimiento promedio (kg/ha) de la variedad de soya Corpoica Iraca 10 en relación con los testigos comerciales en condiciones de la altillanura plana y el piedemonte llanero	12
Tabla 4	Rendimiento de grano (kg/ha) de la variedad Corpoica Iraca 10 en suelos mejorados de la altillanura plana y suelos del piedemonte	13
Tabla 5	Efecto de las cepas de <i>Bradyrhizobium</i> sobre el rendimiento (kg/ha) de la variedad Corpoica Iraca 10 en condiciones del piedemonte llanero	15



Agradecimientos

Los autores desean agradecer la colaboración de Luis Alfonso González Rodríguez, PAI del C. I. La Libertad, IP PV Transitorios Orinoquia; Astrid Lorena Muñoz L., profesional de Transferencia de Tecnología y a Nora Elisa Cubillos Q., profesional de Comunicaciones.

Igualmente, a los investigadores de la Red de Cultivos Transitorios del C. I. La Libertad José Eurípides Baquero P., Jaime H. Bernal R., Rubén Alfredo Valencia R., Luis Fernando Campuzano D., Elsa Judith Guevara A., Nathali López C., Nubia Stella Rodríguez H. y Lina Margarita Moreno C.; a los profesionales de apoyo a la investigación Juan Carlos Reyes (sede Taluma), Marcela López C. (C. I. La Libertad), Deisy Lorena Flórez G. (Departamento de Semillas, sede Central); y a los asistentes de investigación Graciela Casiano F. (C. I. La Libertad), Luis Vega R. (C. I. La Libertad), César Augusto Angarita A. (C. I. La libertad), Henry Silva C. (C. I. La Libertad), Tito Pinilla N. (sede Taluma), Yuberth Andrés Buendía G. (sede Taluma) y Odilio Castaño Hurtado (sede Taluma).

Sin su apoyo y aportes no hubiera sido posible la elaboración de esta publicación.

Introducción

Durante las últimas décadas, la dinámica del cultivo de la soya en el país ha consolidado a los Llanos Orientales de Colombia como el principal productor de esta especie. La importancia del cultivo de la soya en el país se encuentra en el contexto de la cadena de alimentos balanceados como materia prima para la industria avícola, porcícola y piscícola. Recientemente ha aumentado el consumo humano de diferentes derivados de la soya (leche, carne vegetal, jugos, entre otros). De otra parte, esta leguminosa ofrece grandes beneficios en el ciclaje de nitrógeno en la rotación de cultivos maíz-soya-arroz-soya y se constituye en una excelente opción para forrajes y ensilajes en la alimentación bovina por los altos contenidos de proteína en el follaje.

En la Orinoquia colombiana, la altillanura plana se ha definido como un área de gran potencial para los sistemas de producción de la soya, con 32.600 ha establecidas en el 2019 que aportan cerca de 94.300 t/año. Es considerada una región apta para ampliar la frontera agrícola con aproximadamente 500.000 ha, capaces de producir y sustituir las importaciones de grano y torta de soya, que en el 2019 fueron alrededor de 581.280 t/año de grano y 1.377.974 t/año de torta (Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas [Fenalce], 2019). Para el piedemonte llanero, el área de este cultivo ha disminuido significativamente en los últimos años y solo se encuentran establecidas en la actualidad cerca de 750 ha.

Esta dinámica de crecimiento del cultivo de la soya en la región generó la necesidad de buscar un nuevo recurso genético con mayores producciones y adaptación específica; de ciclos precoces, intermedios y tardíos; tolerantes o resistentes a enfermedades y plagas; que represente una alternativa para los sistemas de rotación de cultivos (maíz-soya y arroz-soya) para el mejoramiento de la competitividad y sostenibilidad del sistema de producción de soya en las regiones naturales de la Orinoquia.

Como resultado de la investigación que adelanta AGROSAVIA en el programa de mejoramiento genético para el cultivo de soya, se desarrolló la variedad Corpoica Iraca 10, con adaptación a los suelos mejorados de la altillanura plana y suelos de vegas y vegones del piedemonte llanero, rendimientos de 2.662 kg/ha, ciclo intermedio (105 días), alta capacidad de ramificación y proliferación de vainas y que cuenta con registro ICA con código SOY-13-65.

Origen y características de la variedad

La variedad de soya Corpoica Iraca 10 (L-103) fue desarrollada por AGROSAVIA, en el Centro de Investigación La Libertad, como alternativa genética para la Orinoquia colombiana, con adaptación a suelos de sabana mejorados de la altillanura plana y suelos del piedemonte llanero; proviene del cruzamiento simple P-34 × Altillanura 2. Posteriormente, como producto de procesos de mejoramiento genético con la aplicación del método de selección por pedigree, se generó la línea L-103, que fue avalada por el Instituto Colombiano de Agricultura (ICA) mediante pruebas de evaluación agronómica (PEA), en suelos de la altillanura y suelos de vegas y vegones del piedemonte llanero (figura 1).



Foto: Luis Alfonso González Rodríguez

Figura 1. Variedad de soya Corpoica Iraca 10. Municipio Puerto López, departamento Meta, altillanura plana, primer semestre del 2016.

En las tablas 1 y 2, se presentan las principales características fenotípicas de la variedad Corpoica Iraca 10, así como la calidad culinaria o industrial del grano.

Tabla 1. Características de la variedad Iraca 10

Hábito de crecimiento	Determinado
Color de flor	Blanca
Color de pubescencia	Café
Dehiscencia	Indehiscente
Hoja	Ovalada
Días floración	42
Días a madurez	85
Días a cosecha	110
Altura a floración (cm)	49
Altura a madurez(cm)	61
Altura de carga (cm)	16
Número de vainas por planta	56
Número de semillas por vaina	2-3
Humedad del grano (%)	13
Uniformidad del secado	Uniforme

Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Colombiano Agropecuario [ICA] (2013)

Tabla 2. Características del grano de la variedad Iraca 10

Características de la semilla	
Color	Amarilla
Hilum	Café
Forma	Ovoide
Peso de 100 semillas (gr)	15
Calidad culinaria o industrial	
Contenido de aceite (%)	20
Contenido de proteína (%)	41

Fuente: Elaboración propia con base en ICA (2013)

Rendimiento de grano

El comportamiento agronómico apropiado de la variedad Corpoica Iraca 10 hace de esta una buena alternativa de producción en las condiciones de la altillanura y en las vegas y vegones del piedemonte llanero. En las PEA, esta variedad, identificada experimentalmente como Línea 103, presentó un rendimiento promedio de 2.615 kg/ha, superior en más de media tonelada a los testigos comerciales P-34 y Superior 6 en la altillanura plana y un rendimiento promedio de 2.555 kg/ha en el piedemonte llanero, superior en 87 kg/ha a la variedad Soyica P-34 y en 485 kg/ha a la variedad Corpoica Superior 6 (tabla 3).

Tabla 3. Rendimiento promedio (kg/ha) de la variedad de soya Corpoica Iraca 10 en relación con los testigos comerciales en condiciones de la altillanura plana y el piedemonte llanero

Variedad	Ambiente		
	Altillanura (kg/ha)		Piedemonte (kg/ha)
	Pruebas de eficiencia agronómica	Pruebas semicomerciales	Pruebas de eficiencia agronómica
Corpoica Iraca 10	2.615	2.889	2.555
Testigo: Soyica P-34	2.167	2.261	2.468
Testigo: Corpoica Superior 6	2.114	2.249	2.070

Fuente: Elaboración propia con base en Caicedo et al. (2013)

Rendimiento de la variedad Corpoica Iraca 10 en diferentes ambientes

En pruebas semicomerciales (psc) de 2012B en suelos mejorados de la altillanura plana, la variedad de soya Corpoica Iraca 10 presentó una producción de grano estable con rendimientos de 2.889 kg/ha. En condiciones de suelos de vega del piedemonte en la finca Las Delicias, el rendimiento de grano de esta variedad fue de 2.737 kg/ha (tabla 4).

Los rendimientos de grano de esta variedad, en lotes comerciales en la altillanura durante el periodo 2012B-2014B, fueron de 2.800 kg/ha en la sede Taluma. En las fincas La Gamanfrey y La Barquereña, en el 2012B, se obtuvieron rendimientos de 3.367 kg/ha y 2.500 kg/ha, respectivamente (tabla 4).

Tabla 4. Rendimiento de grano (kg/ha) de la variedad Corpoica Iraca 10 en suelos mejorados de la altillanura plana y suelos del piedemonte

Municipio	Finca	Año/semestre	Área (ha)	Rendimiento (kg/ha)
Puerto López	Finca Gamanfrey	2012B	1	3.367
Puerto López	Finca Barquereña	2012B	1	2.500
Puerto López	Sede Taluma	2013A	3	2.800
Granada	Finca Las Delicias	2014B	2	2.737

Fuente: Elaboración propia con base en Caicedo et al. (2013)

Época de siembra

La variedad Corpoica Iraca 10 presentó excelente comportamiento agronómico en suelos mejorados de la altillanura plana, las mejores fechas para el establecimiento en campo de esta variedad fueron entre el 25 y el 30 de abril para el primer semestre, y entre el 15 y el 25 de agosto para el segundo semestre. En suelos de vegas y vegones del piedemonte llanero se recomienda la siembra entre el 15 y 30 de septiembre.

En el primer semestre del 2014, se realizó el estudio de la *Determinación del uso de agua en la variedad Corpoica Iraca 10*, como proyecto de tesis de grado, el cual evaluó la conductancia estomática, el contenido de clorofila, el análisis de crecimiento vegetal y los componentes de rendimiento.

Los resultados de la evaluación determinaron la alta conductividad estomática de la variedad Corpoica Iraca 10 vs. variedades comerciales de la región. Esto evidenció una ventaja adaptativa en condiciones de amplia oferta hídrica al

obtener alto intercambio gaseoso. Esta variedad es idónea en la siembra de primer semestre en la altillanura, donde las precipitaciones son amplias y los altos contenidos de humedad del suelo no serían impedimento para su actividad estomática.

Densidad de siembra

Las densidades de siembra óptimas de la variedad Corpoica Iraca 10 se encuentran entre los 60 y 70 kg/ha para la altillanura y, para el piedemonte llanero, entre 90-100 kg/ha. Esta variedad presentó un alto potencial de ramificación y producción de inflorescencias y, por ende, alta producción de vainas por planta. Esto es una ventaja comparativa en relación con las variedades comerciales cuando se presentó disminución en su población, ya que su poder de ramificación y proliferación de vainas compensó esta disminución.

Se recomienda realizar la siembra con sembradoras de surcos entre 40 a 50 cm, que distribuyan la semilla y el fertilizante a una profundidad adecuada de 2 a 4 cm.

Para calcular la cantidad de semilla por hectárea, de acuerdo con el arreglo poblacional y el porcentaje de germinación, se deben tener en cuenta las siguientes fórmulas:

$$\text{Semilla (kg/ha)} = \frac{\text{peso semilla (gr)} \times \text{n.º de plantas por metro}}{\text{distancia entre surcos} \times \% \text{ de germinación}}$$

$$\text{Semilla (kg/ha)} = \frac{\text{cantidad de semilla requerida (kg/ha)} \times 100}{\text{porcentaje de germinación}}$$

Respuesta a la fijación simbiótica de nitrógeno de la variedad de soya Corpoica Iraca 10

En el primer semestre del 2014 en la sede Taluma, se llevó a cabo la investigación para determinar el efecto del Rhizobiol (inoculante líquido de *Bradyrhizobium japonicum*, cuya composición es la mezcla de las cepas ICA J-01 y J-96), inoculando semilla de la variedad Corpoica Iraca 10. Con esto se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Efecto de las cepas de *Bradyrhizobium* sobre el rendimiento (kg/ha) de la variedad Corpoica Iraca 10 en condiciones del piedemonte llanero

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)
Rhizobiol líquido (ICA J-01 + ICA J-96)	2.875
Nitrógeno edáfico (150 kg/ha)	2.835

Fuente: Elaboración propia con base en Caicedo (2015)

Los resultados obtenidos permiten inferir que la inoculación de la semilla de soya con el inoculante líquido Rhizobiol permitió la sustitución de aproximadamente 150 kg/ha de nitrógeno aplicado al cultivo de soya, ya que se pueden conseguir rendimientos de grano similares a los obtenidos con la aplicación de nitrógeno edáfico.

Es de resaltar que la eficiencia de la infección de la bacteria está relacionada con condiciones de estrés originadas principalmente por el pH, el exceso de agua y las bajas temperaturas en el suelo; de igual modo, cultivos establecidos en suelos con baja población o sin población de *Bradyrhizobium japonicum* reaccionaron de manera notoria al realizar el tratamiento de semilla, infección de la bacteria y fijación de nitrógeno, lo cual trajo incrementos en el rendimiento del cultivo de soya.

Reacción a enfermedades y plagas

El comportamiento frente a enfermedades fue similar a los testigos comerciales o locales evaluados. Se resalta que la variedad no presenta resistencia genética a patógenos foliares y radicales frecuentes en la zona, por lo tanto, se debe realizar manejo fitosanitario de acuerdo con los criterios técnicos de un ingeniero agrónomo.

La reacción a insectos plaga es similar a las variedades comerciales de la zona, donde las plagas de importancia económica son: crisomélidos (*Cerotoma tingomariana*, *Diabrotica* spp.), *Maruca vitrata*, *Anticarsia gemmatilis* y *Omiodes indicata*. Se deben efectuar los controles según las recomendaciones del asistente técnico.

Recomendaciones de manejo agronómico

1. La mayor respuesta productiva se presenta en suelos del piedemonte llanero y en suelos mejorados con saturaciones de base entre 40% y 60% en la altillanura plana.
2. Mantener distancias de siembra de 34 y 51 cm entre surcos para suelos del piedemonte llanero y suelos mejorados de la altillanura.
3. En la altillanura se recomienda la siembra entre el 25 y el 30 de abril, y entre el 15 y el 25 de agosto, mientras que, para el piedemonte, entre el 15 y el 30 de septiembre.
4. Para la fertilización se tiene en cuenta el análisis de suelos y los requerimientos del cultivo.
5. Se recomienda la inoculación de la semilla de soya con el biofertilizante líquido Rhizobiol, cepas ICA J-96 + ICA J-01, elaborado con una mezcla de bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno.

6. El control de malezas se debe realizar en la presiembra, en los preeemergentes y los postemergentes, teniendo en cuenta la presencia y competencia de arvences (gramíneas, hoja ancha y ciperáceas).
7. La cosecha se debe realizar a los 105 días después de la siembra, cuando las vainas secas presenten humedad del 14 %. Es conveniente realizar la cosecha con combinada que tenga mesa de corte flotante.



Referencias

- Caicedo, S., (2015). *Una variedad de soya de ciclo intermedio para la altillanura plana y sus recomendaciones de manejo agronómico* [Informe final de meta]. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
- Caicedo S., Tibocha Y. E., & Hernández C. (2013). *Prueba de evaluación agronómica de nuevas líneas de soya (Glycyne max) con adaptación a las condiciones de la Orinoquia colombiana* [Informe PEA]. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA); Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosas [Fenalce]. (2019) *Indicadores cerealistas*. <http://www.fenalce.org/archivos/indicerealista2019.pdf>
- Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2013). Resolución 004959 “Por la cual se ordena el registro de la variedad de soya Corpoica Guayariba 9 de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica, en el Registro Nacional de Cultivadores Comerciales del ICA para la subregión Natural Orinoquía”.





Corpoica Iraca 10

**Variedad de soya para
suelos mejorados
de altillanura plana, y
vegas y vegones del
piedemonte llanero**

AGROSAVA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Mayor información:

Departamento de Desarrollo de Negocios

Correo: productos@agrosavia.co

Línea de atención nacional gratuita: 01 8000 12 15 15

www.agrosavia.co

ISBN: 978-958-740-370-1



9 789587 403701

