

ESTUDIO DE ADAPTACION DE CUATRO LINEAS DE SOYA  
Glycine max (L) Merril FRENTE A LA VARIEDAD  
SOYICA P-31 EN SUELOS DE LA GRANJA DEL  
SENA DE SANTA MARTA

ABELARDO ENRIQUE CANTILLO ESCALANTE  
LIBIA MARTHA PEREZ FERTUZ

Memoria de grado presentada como requisito parcial para  
optar al título de Ingeniero Agrónomo

Director de Memoria de Grado  
JORGE GADBAN REYES, I.A.



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA  
SANTA MARTA

1995

~~1930~~  
IA  
00488

025134

NOTA DE ACEPTACION

---

---

---

---

JOSE ESPAÑA CARO  
Jurado

EVERT DAZA PEREA  
Jurado

Santa Marta, abril de 1995

## DEDICATORIA

Dedico:

A Dios y la virgen que me han iluminado y ayudado para ver realizado mi sueño.

A mis padres Leandro Pérez y Carlota Pertuz, con mucho amor, por haber tenido confianza en mí; porque con su sacrificio y ayuda logré culminar mi carrera.

Le ofrezco este título a mi padre, por llegar hacer una profesional en el campo de la agronomía.

A mis abuelos (q.e.p.d.).

A mis hermanos: Francisco, Elvia, Alberto, Zoraida, Leandro, Tomás, Mónica y Carlota. Quienes con su ayuda y apoyo incondicional lograron a que alcanzara mi deseo de

superación.

A mis hermanos paternos: Mercedes y Francisco.

A mis adorados sobrinos: Pedro, Tatiana, Francisco Alberto, Alberto Julio, María José, Leandro Alberto, Jesús Fariel, David Jesús, Carlota María, Leandro Miguel, Salomón de Jesús y otros.

A mis tías, en especial a Rosa Esther Pertuz (q.e.p.d.) y María Pérez.

A mis tíos, en especial a Carlos Lobato.

A mi novio Luis Alfredo Montenegro, por su amor y comprensión en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mis cuñados, Mábel, Nurys, Maribel, Roberto, Iván y Rafael.

A mi primo Carlos Arévalo y la señora Digna Polo.

A mis amigas: Osaris Lobo, Anais y Rosmery.

A la Dra. Carmelina Paba.

A mis amigos y compañeros de estudios: Ana María, Isabel,  
Hernando, Gustavo, Abelardo, Carlos José, Carlos  
Fernando, Evert, Eduard, Pedro Longano y Hector David.

A la familia De León Bonnett.

A la señora Ana Beatriz Pertuz e hijas.

LIBIA MARTHA.

## DEDICATORIA

Dedico:

A Dios quien con su amor, fe, esperanza y sabiduría, me ha dado la fuerza necesaria para salir adelante y poder conquistar así uno de mis más anhelados sueños: ser un profesional.

A mis padres Bolívar Alfonso y Griselda María, quienes a base de esfuerzos y sacrificios han luchado incansablemente, sin ahorrarse esfuerzos alguno para darme las cosas necesarias para triunfar en la vida: ayuda, amor, comprensión y mucho cariño. Con esto infundieron en mí desde niño un profundo respeto a Dios, a las personas y todas las cosas logrando sembrar en mí la necesidad de superación, haciendo posible la meta trazada por ellos y que tanto desearon para su hijo, sea hoy una realidad que felizmente culmina.

A mis hermanos: Winis Evis, Bolívar Alfonso, Luis Eduardo, Ibeth Cecilia y Carlota Helena.

A mis sobrinos: Doralis Judith, Abelardo Luis, Alembert David, Helena María y Eva Sandrid.

A mi familia en general, en especial a Celia Macias, Rubi Macias, Wilfar y Nanci.

A mis cuñados: Evaristo Polo y Saira Escorcía.

A las familias: De la Rosa Pérez, Pacheco Cantillo y Vargas Lara.

A mi compañera de estudios y tesis: Libia Martha Pérez Pertuz.

ABELARDO ENRIQUE

## AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo de grado expresan sus más sinceros agradecimientos a las siguientes personas y entidades, por la colaboración prestada, gracias a la cual se pudo llevar a cabo dicha investigación.

Jorge Gadbán Reyes, I.A., Director de Memoria de Grado.

José España Caro, I.A. M.Sc., Jurado del presente trabajo.

Evert Daza Perea. I.A. M.Sc., Jurado del presente trabajo.

Marcos Rodríguez, I.A., Director de la Granja Experimental de la Universidad del Magdalena.

Guillermo Arrieta, I.A. M.Sc., ICA (Codazzi).

Alvaro Ceballos Angarita, I.A., Director de la Granja Experimental del Sena - Santa Marta.

Segundo Mojica, I.A., Profesor SENA Agropecuario.

Carlos De la Cruz, Médico Veterinario, SENA Agropecuario.

Libardo Pacheco, Administrador Agropecuario.

Luis Ortíz, Supervisor Agrícola de la Granja Experimental de la Universidad del Magdalena.

Los trabajadores de la Granja Experimental de la Universidad del Magdalena.

Rafael Tovar por su colaboración prestada.

Corpoica.

Todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron en el desarrollo del presente trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCION	1
1. ANTECEDENTES	4
2. MATERIALES Y METODOS	15
2.1 DESCRIPCION DEL AREA	15
2.1.1 Localización del ensayo	15
2.1.2 Características generales del área	16
2.2 DESARROLLO DEL ESTUDIO	16
2.3 PARAMETROS EVALUADOS	22
2.3.1 Rendimiento en Kg/Ha	22
2.3.2 Días de siembra a floración	22
2.3.3 Días de floración a cosecha	22
2.3.4 Altura de inserción de la primera vaina	22
2.3.5 Número de vainas por planta	23
2.3.6 Número de granos por vaina	23
2.3.7 Peso de cien semillas	23
2.3.8 Area foliar al momento de iniciarse el amarillamiento de la hojas	23

	pág.
2.3.8.1 Índice de área foliar	24
2.3.9 Nodulación	25
2.3.10 Vigor a los 30, 60 y 90 días	25
2.3.11 Altura de la planta	25
2.3.12 Rentabilidad	25
3. RESULTADOS Y DISCUSION	26
4. CONCLUSIONES	106
BIBLIOGRAFIA	108

## LISTA DE TABLAS

Pág.

TABLA 1.	Tratamientos y número de bloques utilizados en el ensayo de adaptación de las líneas de Soya LS-Y-24, LS-Y-26, LS-Y-28, LS-Y-30 y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	18
TABLA 2.	Rendimiento en Kg/parcela, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	27
TABLA 3.	Rendimiento en Kg/Ha para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	28
TABLA 4.	Análisis de varianza para el rendimiento en Kg/parcela. En cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en los suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	31
TABLA 5.	Análisis de varianza para el rendimiento en Kg/Ha para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	32

TABLA 6.	Prueba de Tuckey para rendimiento en Kg/parcela. En cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en los suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	33
TABLA 7.	Prueba de Tuckey para el rendimiento en Kg/Ha, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en los suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	34
TABLA 8.	Area foliar total en cm <sup>2</sup> al inicio del amarillamiento de las hojas para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en los suelos la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	37
TABLA 9.	Análisis de varianza para el área foliar total en cm <sup>2</sup> al inicio del amarillamiento de las hojas, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	40
TABLA 10.	Prueba de Tuckey para el área foliar total en cm <sup>2</sup> de cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en los suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	41
TABLA 11.	Indice de área foliar en cm <sup>2</sup> para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	44
TABLA 12.	Análisis de varianza para el índice de área foliar, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	45
TABLA 13.	Prueba de Tuckey para el índice de área foliar en cm <sup>2</sup> , de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	47

TABLA 14.	Número de vainas por planta para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	48
TABLA 15.	Análisis de varianza para el número de vainas por planta en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	51
TABLA 16.	Prueba de Tuckey para número de vainas por planta para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	52
TABLA 17.	Peso de cien semillas en gramos para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en los suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	54
TABLA 18.	Análisis de varianza para el peso de cien semillas en gramos, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	56
TABLA 19.	Prueba de Tuckey para el peso en gramos de cien semillas, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en los suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	57
TABLA 20.	Número de granos por vaina para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	59
TABLA 21.	Análisis de varianza para número de granos por vaina, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	62

TABLA 22.	Prueba de Tuckey para número de granos por vainas, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	63
TABLA 23.	Número de nódulos por plantas para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	66
TABLA 24.	Análisis de varianza para número de nódulos por planta, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	67
TABLA 25.	Prueba de Tuckey para número de nódulos por planta, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	68
TABLA 26.	Días de siembra a floración para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	69
TABLA 27.	Análisis de varianza para días de siembra a floración, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	72
TABLA 28.	Prueba de Tuckey para días de siembra a floración, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	73
TABLA 29.	Días de floración a cosecha para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	74

TABLA 30.	Análisis de varianza para días de floración a cosecha, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	77
TABLA 31.	Prueba de Tuckey para días de floración a cosecha, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	78
TABLA 32.	Altura de inserción de la primera vaina en centímetros, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	79
TABLA 33.	Análisis de varianza para altura de inserción en cm, de la primera vaina, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	81
TABLA 34.	Prueba de Tuckey para altura de inserción en cm, de la primera vaina, en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	82
TABLA 35.	Altura de la planta de siembra a floración en cm, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	83
TABLA 36.	Análisis de varianza para altura de la planta en centímetros, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	85
TABLA 37.	Prueba de Tuckey para altura de la planta en centímetros, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31 en	86

suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

TABLA 38.	Altura de la planta en cm, de floración a maduración para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	87
TABLA 39.	Análisis de varianza para altura de la planta en cm, de floración a maduración para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	90
TABLA 40.	Prueba de Tuckey para altura de la planta en cm, de la etapa de floración a maduración para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	91
TABLA 41.	Vigor a los 30 días para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	92
TABLA 42.	Análisis de varianza para vigor a los 30 días en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	93
TABLA 43.	Prueba de Tuckey para vigor a los 30 días en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	94
TABLA 44.	Vigor a los 60 días para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	96
TABLA 45.	Análisis de varianza para vigor a los 60 días en cada una de las líneas de soya	98

y la variedad Soyica F-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

TABLA 46. Prueba de Tuckey para vigor a los 60 días 99  
cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica F-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

TABLA 47. Vigor a los 90 días para cada una de las 100  
líneas de soya y la variedad Soyica F-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

TABLA 48. Análisis de varianza para vigor a los 102  
90 días en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica F-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

TABLA 49. Prueba de Tuckey para vigor a los 90 días 103  
en cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica F-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

TABLA 50. Rentabilidad (%) tomando como punto de 104  
equilibrio el 100% de los costos de producción para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica F-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
FIGURA 1. Rendimiento en Kg/Ha para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	29
FIGURA 2. Area foliar total en cm <sup>2</sup> , al inicio del amarillamiento de las hojas, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el Distrito de Santa Marta.	38
FIGURA 3. Índice de área foliar, para cada una de las líneas de soya la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Sta Marta.	42
FIGURA 4. Correlación lineal, realizada entre los parámetros rendimiento en Kg/Ha e índice de área foliar en las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	45
FIGURA 5. Número de vainas por planta, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	49

	pág.
FIGURA 6. Correlación lineal, realizada entre los parámetros rendimiento en Kg/Ha y número vainas por planta, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	53
FIGURA 7. Correlación lineal, realizada entre rendimiento en Kg/Ha y peso de cien semillas, en las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	58
FIGURA 8. Número de granos por vaina, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	60
FIGURA 9. Correlación lineal, realizada entre los parámetros de rendimiento en Kg/Ha y número de granos por vaina, en las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	64
FIGURA 10. Días de siembra a floración, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	71
FIGURA 11. Días de floración a cosecha, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	75
FIGURA 12. Altura de la planta en la etapa de siembra a floración en cm, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.	84

- FIGURA 13. Altura de la planta en la etapa de floración a maduración en cm, para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta. 88
- FIGURA 14. Vigor a los 60 días para cada una de las líneas de soya y la variedad Soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta. 97

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en los suelos de la Granja del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, corregimiento de Gaira, distrito de Santa Marta, departamento del Magdalena, situado al norte de Colombia, la cual se encuentra enmarcada geográficamente entre las coordenadas 74º 07' y 74º 12' de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich y a los 11º 11' y 11º 15' de latitud norte con respecto al paralelo del Ecuador.

El ensayo se realizó entre los meses de julio y diciembre de 1994, en suelos con una textura franco. El pH es de 5,8; una temperatura media de 32ºC y una precipitación promedio anual de 880 mm.

En ensayo se efectuó en un tiempo aproximado de 120 días, se utilizó un diseño estadístico de bloques al azar,

cinco tratamientos y cuatro réplicas; para un total de 20 unidades experimentales. Los materiales genéticos utilizados fueron los siguientes: variedad Soyica P-31, líneas LS-Y-24. LS-Y-26 LS- Y 28, y LS- Y-30.

Se evaluaron los siguientes parámetros: rendimiento en Kg/Ha, días de siembra a floración, días de floración a cosecha, altura de inserción de la primera vaina en cm, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de cien semillas, área foliar, índice de área foliar, nodulación, vigor a los 30, 60 y 90 días, altura de la planta en cm en la etapa de siembra a floración, de floración a cosecha y rentabilidad.

La mayor área foliar lo mostró la línea LS- Y- 26 con 4.316,75 cm<sup>2</sup> y el menor se obtuvo en la LS-Y-30 con 3.189 cm<sup>2</sup>. La variedad se manifestó con 4.684,5 cm<sup>2</sup>.

El mayor número de vainas por planta se presentó en la línea LS-Y-26 con 184,205 vainas/planta y el menor la reportó la LS-Y-30 con 97,75 vainas. La Soyica P-31 proporcionó 171,65 vainas por planta.

El mayor rendimiento lo obtuvo la línea LS-Y-24 con 4.160 Kg/Ha y el menor lo presentó la LS-Y-28 con 2.188 Kg/Ha.

La variedad indicó 6.750 Kg/Ha.

Las líneas en estudio no mostraron un buen comportamiento de adaptación en esta región, mientras que la variedad Soyica P-31 mostró resultados óptimos, indicando con esto que la variedad presenta condiciones de adaptación en diferentes zonas agroecológicas.

## INTRODUCCION

La Soya (Glycine max (L) Merrill), es un vegetal que se ha cultivado a nivel mundial desde tiempos remotos y es considerada como la principal fuente de materia prima para la producción de concentrados en la alimentación animal. La Soya (Glycine max (L) Merrill) está considerada como una de las leguminosas más rica en proteínas vegetal que puede sustituir las proteínas animales que escasean en los mercados cada vez más.

Es valiosa fuente de aceite vegetal, tortas y harinas para el mercado nacional e internacional, excelente en proteínas, minerales y varias vitaminas. El grano de la soya posee proteína y con el más alto porcentaje que se haya encontrado en leguminosa alguna; igualmente contiene vitamina hidrosolubles y liposolubles, muy poca cantidad de almidón, esto conlleva a que se recomienda para personas cuyo régimen alimenticio debe ser deficiente en carbohidratos.

En los últimos años se ha incrementado el cultivo en algunas zonas del país, especialmente en el Valle del Cauca y la Costa Atlántica, teniendo en cuenta el inconveniente de los bajos rendimientos, debido a la falta de adaptación de las variedades utilizadas.

En la actualidad la tecnología moderna está sometida a un reto de tipo alimenticio que aumenta día a día, es por ello que se ha despertado el interés de encontrar variedades capaces de producir al máximo con los mínimos de exigencias y para ello se requiere experiencia de tipo científico que clarifiquen y den normas en estos cultivos. Para obtener mayor rendimiento y adaptación al ser sometidas a diferentes tipos de suelos y a las condiciones agroecológicas propias de nuestra región en especial el Distrito de Santa Marta.

Este trabajo se realizó en la Granja del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, corregimiento de Gaira, distrito de Santa Marta en el segundo semestre de 1994, con los siguientes objetivos previamente establecidos.

Determinar una línea o líneas que presenten mejores condiciones de adaptación a los suelos del Distrito de Santa Marta.

Observar las diferentes fases fenológicas de las cuatro líneas de Soya (Glycine max (L) Merrill)

Evaluar la producción de las cuatro líneas de Soya frente a la variedad Soyica P-31.

Generar investigación en el cultivo de Soya, en la parte de adaptación en diferentes zonas, y de esta manera poder recomendar variedades específicas para cada zona del país, que desee instalar este cultivo.

## 1. ANTECEDENTES

La Soya es originaria de la parte oriental del continente asiático. El nombre botánico que se usa en la literatura actual es el de (Glycine max (L) Merrill)(17).

La Soya es una planta anual, perteneciente a la familia de las leguminosas, de consistencia herbácea, las hojas son compuestas, menos las primeras que se forman, las cuales son simples. Las flores son amariposadas y el fruto es una legumbre que contiene de una a cuatro semillas. La semilla es generalmente esférica, del tamaño de un guisante y de color amarillo, las hojas, los tallos y las vainas son pubescentes. Es una planta sensible a la duración del día (16).

La Soya es considerada como planta de día corto; la mayor parte de las variedades florecen cuando el fotoperíodo es menor de 16 horas. En el trópico, en donde el

fotoperíodo, es de aproximadamente 12 horas durante todo el año, todas las variedades florecen y la hacen a una edad relativamente temprana (17).

En Colombia se hicieron los primeros ensayos sobre adaptación de variedades en la estación agrícola experimental de Palmira (Valle) en el año de 1928, observándose que la Soya podría tener un buen futuro (27).

En 1945, se observa un grupo de 17 variedades, entre las cuales sobresalieron por rendimiento las variedades Aksarben, Missoy y Laredo (9). En 1955, se distribuyó semilla de las variedades Mammoth, yellow, Aksarben, Missoy y Biloxi que rendían 1.300 Kg/Ha. En 1958, se recomendó la variedad Acandian para producción comercial, pero debido a su susceptibilidad al desgrane se recomendó la variedad Mandarin y más tarde las variedades Hale 3 y Davis, comprendiendo un período de 1960 a 1966.

En experimentos llevados a cabo en Palmira (20), se probó y comparó una serie de variedades provenientes de la Universidad de Illinois, con cuatro testigos regionales representados en las variedades Pelican-

Ica, Mandarín-S4-Ica e Ica-Lili, observándose en las variedades Ica-Lili y Mandarín S4-Ica rendimientos de 2.684 y 2.132 Kg/Ha respectivamente. Además con una alta resistencia a cercospora, peronospora y al mosaico.

Ensayos realizados en la Granja Experimental de Motilonia (19), con variedades de Soya en los semestres de 1972, se encontró que en el primer semestre la germinación fue pobre en general. Las vainas se vancaron en gran parte debido a la falta de lluvia durante la formación del grano. Todo esto contribuyó a que los rendimientos fueron bajos en las variedades Mandarín-S4-Ica e Ica-Lili con 450 a 775 Kg/Ha, respectivamente.

En investigaciones realizadas en Palmira (18), en el segundo semestre de 1974 y el primero de 1975, con líneas de porte medio, dentro de las cuales se pueden citar las líneas 106, 108 y 109 y la variedad Ica-Lili con 4.440, 4.420 y 2.925 Kg/Ha respectivamente. En cuanto a las variedades de porte alto, sobresalieron; Mandarín-S4-Ica e Ica-Caribe con 3.792 y 3.708 Kg/Ha respectivamente.

En ensayos realizados en la Granja Experimental del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, con las

variedades Ica-Tunia, Victoria, Soyica P-31, Soyica P-32 y la línea Ica-L-141, mostrando mejores condiciones de adaptación presentando aptitudes promisorias para la zona.

Resultando la línea Ica-L-141 con mejores rendimientos sobrepasando los 3.000 Kg/Ha (13).

Según Bastidas (3), la Soya a pesar de ser una especie adaptada a la zona templada y que bajo las condiciones tropicales de Colombia, podría considerarse un limitante, se tienen muchos factores favorables que han sido aprovechados como es el caso del fotoperíodo corto que con una temperatura apropiada, permite hacer dos cosechas por año, además la condición tropical de Colombia posee diversidad de condiciones ambientales en relación a épocas de siembra, rotación, sistemas de producción, manejo de suelos, etc., que difiere de la zona de adaptación de la Soya. Lo anterior ha permitido aprovechar la variabilidad genética de la especie desarrollándose con éxito variedades adaptadas a las diferentes zonas de producción.

En 1960, la Soya es incorporada al Programa de Leguminosas del ICA y se comienza la producción y

selecciones de líneas híbridas para dar origen a las primeras variedades desarrolladas en el país que se cultiva comercialmente. A mediados de la década del 70, las empresas privadas iniciaron el desarrollo de variedades a partir de materiales adaptados en el Valle del Cauca. Hasta 1992 se han liberado 25 variedades, de las cuales 15 han sido desarrolladas por el ICA (3).

Paralelamente al desarrollo de variedades se han generado recomendaciones sobre diferentes arreglos de siembra referente a distancias y densidades para óptimos rendimientos, uso de fertilizantes e inoculantes, control de malezas, plagas, enfermedades y uso de pesticidas, manejo del riego y sistemas de cosecha (3).

En 1956, se estableció en el Valle del Cauca la Fábrica de Grasas S.A. de Buga (17), la cual ofreció precios remunerativos y un mercado estable para la soya, cosa que despertó el entusiasmo por el cultivo de esta leguminosa.

En 1964, el Programa de Leguminosas del ICA (17), contaba con una colección de 100 variedades de soya y se había comenzado una evaluación de las líneas más promisorias provenientes de siete variedades. De las líneas

obtenidas, las de mayor rendimiento se originaron de las variedades Pelican y Mandarín.

Una de las líneas de la variedad Mandarín, reemplazó a la Acandian que empezó a mostrar poca resistencia al desgrane en el campo, la aceptación de la nueva variedad fue general y se convirtió en la variedad más cultivada en el Valle del Cauca, conocida con el nombre de Mandarín S4-Ica (13).

En 1967, el ICA (17), entregó a los agricultores la variedad Pelican-SM-ICA, resistente al "moho vellosa" y con altos rendimientos.

Actualmente el programa cuenta con una colección de unas 600 variedades de soya, que continuamente se está estudiando e incorporando las superiores a proyectos de cruzamiento, con el fin de mejorar cada vez más las variedades de soya en Colombia (17).

Según Pardo, Vidal y Lewis (27); en estudios realizados en suelos del municipio de Aracataca, con cinco variedades promisorias de soya, obtuvieron bajo rendimiento en las variedades Mandarín-S4-Ica y Pelican-SM-Ica, debido a la sequía presentada durante

la última etapa del cultivo y el largo ciclo vegetativo de las variedades.

Según Ortega y Rolong (25); Las líneas 22, 23, 24 y 25, presentaron un ciclo vegetativo corto de 90-95 días; las cuales difieren con el testigo que es 110-115 días. También mostraron tolerancia a la enfermedades de la zona, así como resistencia al vuelco y a la dehiscencia. Las líneas 22, 23, 24 y 25 no mostraron las mejores características de adaptación; mientras que la variedad demuestra estabilidad en la producción.

Los nódulos se forman en las raíces siguiendo una serie de interacciones entre la bacteria Rhizobium japonicum y la planta de soya, según Bastidas (3); causando un engrosamiento de ciertas áreas de la raíz. Las bacterias que se alojan en los abultamientos reciben carbohidratos procedentes de la fotosíntesis, parte de esa energía es transformada de nitrógeno atmosférico en orgánico que la planta puede utilizar. El desarrollo del nódulo empieza a observarse a partir del sexto día, después de la siembra y dos a tres semanas más tarde se puede detectar la fijación de nitrógeno. Estudios adelantados en el Valle del Cauca, indican máxima fijación a los 60 días. El tamaño y número de nódulos depende de varios factores,

entre ellos el suministro de nutrientes, características del suelo, luz, variedades, etc.

Los altos costos de los fertilizantes nitrogenados en Colombia (24), justifica la búsqueda y utilización de tecnologías alternas que permitan reemplazar total o parcialmente los fertilizantes nitrogenados sintéticos. En el fenómeno biológico de la fijación de nitrógeno se encuentra alternativa más viable para sustituir los fertilizantes nitrogenados. Aunque el proceso de la fijación biológica del nitrógeno es llevado a cabo por una gama amplia de microorganismos, el sistema fijador de mayor importancia práctica es la simbiosis entre las plantas leguminosas y las bacterias de los géneros *Rhizobium* y *Bradyrhizobium* (denominados comúnmente Rizobios). El  $N_2$  de la atmósfera es entonces convertido en nitrógeno amoniacal y luego en otros metabolitos que satisfacen las necesidades de la planta en cuanto a este nutriente.

Dice Weber (29); la soya es una especie que requiere de grandes cantidades de nitrógeno para lograr altos rendimientos de grano. Estimó un requerimiento superior a 200 Kg de nitrógeno/Ha para obtener rendimientos superiores a 2.700 Kg/Ha. Sin embargo, la soya es

una planta con una alta capacidad de fijar nitrógeno como medio de satisfacer sus requerimientos nutricionales.

La soya presenta una respuesta bastante precisa a la latitud, las variedades se clasifican en grupos de maduración llamados 000, 00, 0, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, y X.

Las variedades de los grupos inferiores maduran más temprano y se adaptan mejor en regiones alejadas de los trópicos. Las variedades de los grupos superiores son de maduración tardía y se adaptan mejor en regiones cercanas a los trópicos. Las variedades de los grupos inferiores son precoces en los trópicos y alcanzan poco desarrollo, en cambio las variedades de los grupos superiores alcanzan mayor desarrollo. Una variedad precoz inicia su floración entre los 25-30 días después de la siembra, madurando entre 75-90 días no alcanzando a presentar un buen desarrollo vegetativo siendo su rendimiento bajo. Las variedades intermedias y tardías florecen entre 35-55 días y maduran entre 100-130 días, desarrollando un buen crecimiento vegetativo y con mejores posibilidades para producir buen rendimiento de semilla (7).

La soya es un cultivo según Ortíz (26), exigente en suelos, los cuales deben ser profundos, sueltos, de textura franco o franco-arcilloso. Suelos demasiado livianos retienen poca humedad y aceleran la maduración de la planta de soya. Las condiciones de salinidad o acidez afectan adversamente el desarrollo de la soya. El pH ideal para este cultivo está entre 6-6,5. La soya es muy sensible a la falta de aireación del suelo, así como inundaciones por varias horas.

García y Marín (15), conceptúan que la mayoría de las leguminosas fijan nitrógeno en un rango de pH entre 5 y 8.

Abel (1); manifiesta que la soya no se desarrolla bien en suelos alcalinos (pH mayor a 7,3); en suelos alcalinos del Valle del Cauca es frecuente observar en soya deficiencia de elementos menores especialmente Mn, Fe, Zn y B.

Según Agudelo (2); La soya es un cultivo poco tolerante a la sequía, con unos requerimientos de agua de 350 a 450 mm, durante su ciclo de vida. Si durante el semestre esta agua o un poco menos de ella cae bien distribuida, los rendimientos son buenos; en caso

contrario, se debe hacer riego suplementario dependiendo del tipo de suelo, la evapotranspiración de la zona y el tipo de variedad.

## 2. MATERIALES Y METODOS

### 2.1 DESCRIPCION DEL AREA

2.1.1 Localización del ensayo. La presente investigación fue realizada en el segundo semestre de 1994, en los suelos de la Granja del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA; corregimiento de Gaira, distrito de Santa Marta, departamento del Magdalena, situado al norte de Colombia. La Granja limita por el norte con la Hacienda Bureche y la línea férrea; por el sur con el río Gaira y Granja Bolívar Zúñiga; por el este con la Hacienda Bureche y el cerro Diablo y por el oeste con las fincas Diazgranados, Fabio Durán, Fernando De la Rosa y Luis Daniel Acosta.

La zona se encuentra enmarcada geográficamente dentro de las coordenadas 74º 07' y 74º 12' de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich y a los 11º 11' y 11º 15' de latitud norte con respecto al paralelo del Ecuador.

2.1.2 Características generales del área. La zona del ensayo presenta un relieve plano, con una altura de 7 metros sobre el nivel del mar, una precipitación promedio de 880 mm anuales, con temperatura media de 32°C y la humedad relativa oscila entre 70-72%, está influenciada por vientos que soplan en dirección noroeste.

El clima de esta zona está considerado como muy caliente, de estepa con vegetación xerofítica y lluvias zenitales, con un ecosistema de bosque seco tropical (BST). Presenta dos períodos de lluvias bien marcados que son: abril, mayo y junio en el primer semestre; septiembre, octubre y noviembre en el segundo semestre.

Los suelos presentan un bajo contenido de materia orgánica, textura franca, el pH es de 5,8 y la capacidad de intercambio catiónico (CIC) es de 10,36 meq/100 g de suelo.

## 2.2 DESARROLLO DEL ESTUDIO

Los materiales genéticos utilizados para el desarrollo de este estudio fueron: la variedad Soyica P-31 (Glycine max (L) Merrill); obtenida por hibridación entre las variedades Hale 3 y PL-307861, la cual presenta

buenas características agronómicas tales como: resistencia a plagas, enfermedades, algunos comedores de follaje y adaptación a suelos de nuestra región. Por presentar las anteriores características se seleccionó como testigo (22).

Las líneas seleccionadas son: LS-Y-24, LS-Y-26, LS-Y-28 y LS-Y-30, a las cuales se les evaluó el comportamiento agronómico bajo las condiciones agroecológicas de esta región, frente a la variedad comercial. El origen de estas líneas, se encuentra en reserva en Codazzi (Cesar) y Palmira (Valle), puesto que son materiales nuevos en investigación y lo que se busca con ellas es probarlas en diferentes zonas y en distintos semestres; para observar si éstas superan el patrón en cuanto a comportamiento y rendimiento para más adelante darlas a conocer como variedad, Tabla 1.

Tanto la Soyica P-31 y las líneas en prueba, las obtuvo el Programa de Oleaginosas anuales y Leguminosas de grano del Instituto Colombiano Agropecuario en el C.N.I. de Palmira (Valle).

Para llevar a cabo la preparación del terreno se hizo una arada y dos rastrilladas hasta obtener una

TABLA 1. Tratamientos y numero de bloques utilizados en el ensayo de adaptacion de las lineas de soya de LS-Y-24, LS-Y-26, LS-Y-28 Y LS-Y-30, y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del SENA Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

BLOQUE	TRATAMIENTOS
I	4-3-2-1-5
II	5-1-3-2-4
III	2-5-4-3-1
IV	3-4-1-5-2

TRATAMIENTOS	VARIEDAD Y LINEAS
1	SOYICA P-31
2	LS-Y-24
3	LS-Y-26
4	LS-Y-28
5	LS-Y-30

preparación aceptable; seguidamente se hizo el trazado del lote, se utilizó el diseño de bloques al azar con (5) tratamiento y (4) replicaciones, cada bloque constaba de cinco parcelas o tratamientos, las parcelas estaban divididas en cuatro hileras de plantas, un largo de 5 x 2 m de ancho para un área total de 10 m<sup>2</sup>, con una separación de 1.0 m entre parcelas y 2.0 m entre bloques, teniéndose un área por bloque de 75 m<sup>2</sup> y un área total de ensayo de 28 m de largo por 15,0 m de ancho, que viene a dar 420 m<sup>2</sup>. Los tratamientos se sortearon al azar en todos los bloques, utilizándose distancias de siembra de 0,5 m entre hileras y de 0,05 m entre plantas. Posteriormente se elaboraron los canales de riego y drenaje.

Una semana después de preparado el terreno se realizó la siembra, efectuando un riego de instalación. La semilla se inoculó bajo la sombra y con sepas de Rhizobium japonicum, media hora antes de realizar la siembra. Posteriormente se hizo la siembra a chuzo, colocando tres semillas por sitio a una profundidad de 3-4 cm, la germinación de la semilla ocurrió a los cuatro días, pero esta fue baja, por lo tanto se hizo necesario hacer una re-siembra a los ocho días; presentándose nuevamente problema de germinación debido a la falta de

viabilidad de la semilla; haciéndose necesario cambiar de semilla y hacer una nueva siembra, con la cual se llevó a cabo el ensayo. El riego se hizo por inundación de las parcelas, con una frecuencia de dos veces por semana durante todo el ciclo vegetativo del cultivo y se suspendió una semana antes de la cosecha.

La fertilización se realizó, teniendo en cuenta los resultados del análisis de suelo para suplir las necesidades de nitrógeno requerido por las plantas; se aplicó Rhizobium japonicum al momento de la siembra en dosis de cinco gramos por kilogramo de semilla.

Diez días después de la siembra se aplicó úrea 120 g/hilera, que equivale a 480 Kg/Ha, realizando una sola aplicación en banda entre los surcos. A partir de los primeros días de germinado el cultivo y aproximadamente durante todo el ciclo del mismo se presentaron ataques de: roedores Oryctolagus cuniculus, Spodoptera sp, Diabrotica sp, Ceratoma sp (Coleóptera, Chrysomelidae). Las cuales no causaron daño económico, por lo cual no hubo necesidad de hacer control químico y por lo tanto no alteraron los resultados. Para evitar daños económicos por Spodoptera se hizo un control preventivo con Lorsban

líquido en dosis 250 cc en 2.500 m<sup>2</sup>.

En cuanto a enfermedades, se presentaron manchas de color marrón oscuro en el haz de la hoja causada por un hongo (Alternaria sp) que puede ser transmitido más que todo por insectos.

El control de esta enfermedad fue manual, sacando las hojas infectadas del lote.

Las plagas y enfermedades varían por zonas, de acuerdo a las condiciones ambientales, variedades sembradas y a la calidad de la semilla; durante este experimento, éstas no fueron de gran importancia, debido a que su incidencia fue mínima.

El control de maleza se hizo manualmente con pala y machete, cada vez que se hizo necesario debido a que era época de invierno y se presentaba alta incidencia de maleza. Las malezas predominantes fueron:

Hoja ancha:

Amaranthus dubius Mart. (Bledo)

Portulaca oleracea L. (Verdolaga)

Cucumis melo L. (Meloncillo)

Hoja angosta:

Rottboellia exaltata L.F. (Caminadora)

Cyperus rotundus L. (Coquito)

Cenchrus brownii Roem. y Schlt. (Cadillo)

Sorghum halepense (L) Presl. (Pasto Johnson)

### 2.3 PARAMETROS EVALUADOS

2.3.1 Rendimiento en Kg/Ha. Se recolectó el producto de las hileras centrales de cada parcela, luego se pesó, y se sacó el promedio de la cantidad cosechada por tratamiento, posteriormente se llevó a Kg/parcela y a Kg/Ha.

2.3.2 Días de siembra a floración. Se contabilizaron los días a partir de la siembra, hasta cuando más del 50% de las plantas de todo el ensayo se encontraba en floración.

2.3.3 Días de floración a cosecha. Una vez terminado el parámetro anterior, se continuó contabilizando el número de días, hasta cuando más del 50% de las plantas se encontraban aptas para la cosecha.

2.3.4 Altura de inserción de la primera vaina al momento

de la cosecha. Se tomaron 25 plantas al azar por cada tratamiento (cinco por parcela) y se evaluó la altura de inserción de la primera vaina con respecto al suelo. Esta medida se llevó a cabo mediante la utilización de una regla graduada en cm y se tomó la distancia a partir del cuello de la raíz, hasta la inserción de la primera vaina.

2.3.5 Número de vainas por planta. Se cogieron 25 plantas al azar de las hileras centrales de cada tratamiento (cinco por parcela) y se contabilizó el número de vainas por plantas.

2.3.6 Número de granos por vaina. De las 25 plantas anteriores se tomaron 50 vainas al azar y se contó el número de granos por vaina.

2.3.7 Peso de cien semillas. Después de obtener los rendimientos totales de cada tratamiento, se tomaron 100 semillas al azar de cada uno de ellos y se pesaron en una balanza de precisión.

2.3.8 Área foliar total al momento de iniciarse el amarillamiento de las hojas. Se tomaron 25 plantas al azar (cinco por parcela) a las cuales se les determinó el

área foliar de la siguiente forma:

Se tomó una hoja de block de área conocida (28x22 cm), la cual se pesó; posteriormente a las cinco plantas anteriores se les contó el número de hojas y se promedió. Luego se escogieron cinco hojas al azar, se llevaron a laboratorio, y se dibujaron sobre una hoja de block; posteriormente con unas tijeras se recortaron. Después se pesaron por cada tratamiento, realizados los pasos anteriores y efectuando una regla de tres, se obtuvo el área foliar por hoja. Encontrada ésta se multiplicó por el promedio de hojas obtenido en las cinco plantas escogidas, y de esta forma se obtuvo el área foliar total por planta.

2.3.8.1 Índice de área foliar. Una vez calculado el área foliar total de la planta, se dividió ésta entre el área que ocupa la planta en el suelo. En donde el área que ocupa la planta en el suelo, es igual a la distancia entre hileras por la distancia entre plantas.

2.3.9 Nodulación. Se recolectaron 25 plantas al azar por cada tratamiento, (cinco por parcela) y se contabilizó el número de nódulos presentes en las raíces.

2.3.10 Vigor. Este se hizo visualmente en una escala de adaptación 0-5 a los 30, 60 y 90 días después de la siembra.

2.3.11 Altura de la planta. Se efectuaron dos lecturas y se midió con una regla graduada en cm. De siembra a floración, cuando más del 50% de las plantas de todo el ensayo estaban florecidos; de floración a maduración, cuando más del 50% de las vainas se encontraban maduras.

2.3.12 Rentabilidad. Se evaluaron los costos de producción por hectárea para cada tratamiento y se compararon con los precios de sustentación estipulados por el gobierno en el año de 1994.

La rentabilidad se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$R = \frac{(I.T. - C.T.)}{C.T.} \times 100$$

Donde:

I.T. = Ingresos totales

C.T. = Costos totales

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

Los diferentes resultados obtenidos en este estudio de adaptación, de las líneas LS-Y-24, LS-Y-26, LS-Y-28, y LS-Y-30; frente a la variedad Soyica P-31 se presentan en las Tablas 1-50 y en las Figuras del 1-14.

En la Tabla 2 se presentan los resultados en kg/parcela y en la Tabla 3 y la Figura 1, se observan los rendimientos expresados en Kg/Ha para cada una de las líneas y la variedad Soyica P-31, evaluadas durante la investigación.

En el trabajo, los mayores rendimientos fueron alcanzados por las líneas LS-Y-24 y LS-Y-26, las que produjeron promedios de 4.160 Kg/Ha y 4.125 Kg/Ha. La menor producción la presentaron la línea LS-Y-28 con 2.188 Kg/Ha, y la LS-Y-30 con 2.407 Kg/Ha frente a la variedad Soyica P-31 que se obtuvo rendimiento de 6.750 Kg/Ha cosechados en toda el área total del ensayo.

TABLA 2. Rendimiento en Kg/parcela para cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	6,95	6,55	6,65	6,85	27	6,75
T2	4,16	3,90	4	4,58	16,64	4,16
T3	4,06	4,12	4	4,32	16,50	4,125
T4	2,87	1,75	2	2,12	8,74	2,185
T5	3,12	2,12	1,75	2,62	9,61	2,40
S. BLOQUE.	21,16	18,44	18,4	20,49	78,49	
PROMEDIO	4,232	3,688	3,68	4,098		

TABLA 3. Rendimiento en Kg/Ha para cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	6950	6550	6650	6850	27.000	6750
T2	4160	3900	4000	4580	16640	4160
T3	4060	4120	4000	4320	16500	4125
T4	2876	1750	2000	2126	8752	2188
T5	3126	2126	1750	2626	9628	2407
S.BLOQUE	21172	18446	18400	20502	78520	-
PROMEDIO	4234,4	3689,2	3680	4100,4	-	-

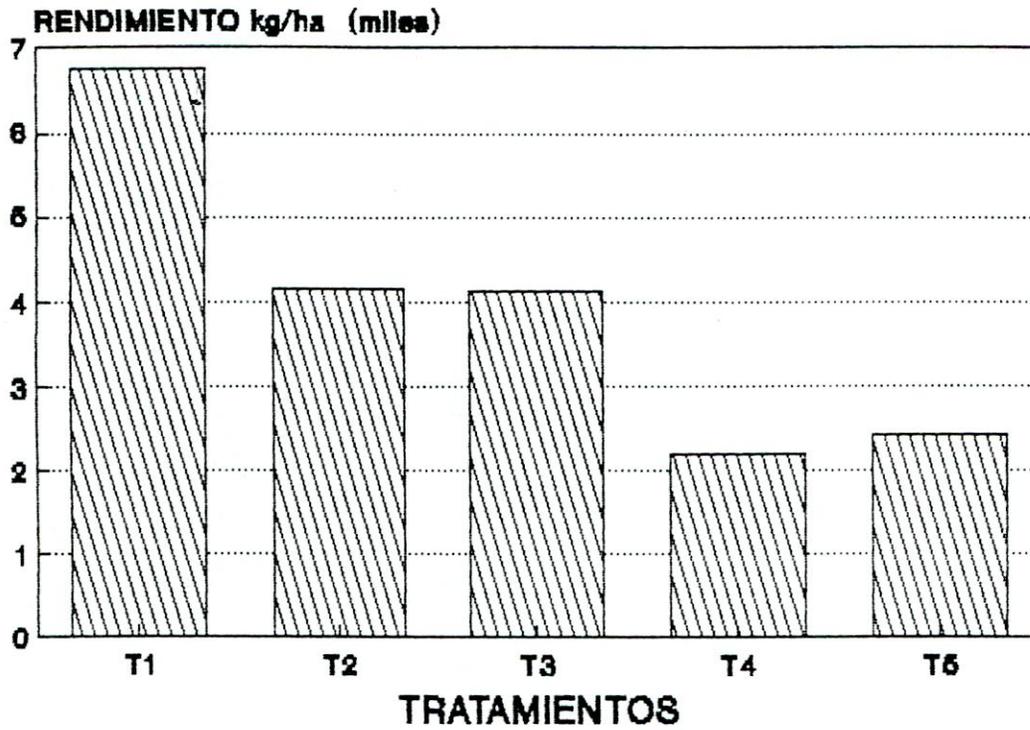


FIGURA 1. Rendimiento en Kg/Ha para cada una de las líneas de soya y la variedad soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

El análisis de varianza indicó una diferencia altamente significativa entre tratamientos y significativa entre bloques, demostrando con esto que uno de los tratamientos se comporta mejor que los otros (Tablas 4 y 5).

Al interpretar la prueba de Tukey (Tablas 6 y 7), se observó que la variedad fue altamente significativa al igual que las líneas 24 y 26 con respecto a las líneas 28 y 30 que no hubo significación. Especificando que la producción en la variedad fue mucho mayor que la producción obtenida en las línea.

Esto confirma los estudios reportados con esta variedad en suelos de la Granja Experimental de la Universidad del Magdalena, tales como:

Ortega, Rolong (25), en la variedad Soyica P-31 (Glycine max (L) Merrill); durante los meses de octubre de 1993 y enero de 1994. Encontraron un rendimiento de 3.043,16 Kg/Ha. Promedio superior en relación con las líneas en estudio.

Según trabajos realizados por Daza y Duque (11), en suelos de la Granja Experimental de la Universidad del

TABLA 4. Analisis de varianza para el rendimiento en Kg/parcela en cada una de las lineas de soya y la variedad Soyica P-31 en los suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	(4-1) = 3	1,20185	0,4006166	4,8548	3,49	5,95
Tratamiento	(5-1) = 4	53,68581	13,421454	162,6474**	3,26	5,41
Error	(3x4) =12	0,990225	0,0825187	-	-	-
Total	(20-1) =19	55,87789	-	-	-	-

\*\* : ALTAMENTE SIGNIFICATIVO



TABLA 5. Analisis de varianza para el rendimiento en Kg/Ha en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	(4-1) = 3	1210580,9	403526,93	4,857735*	3,49	5,95
Tratamiento	(5-1) = 4	53589352	13397338	161,27976**	3,26	5,41
Error	(3x4) =12	996827,2	83068,93	-	-	-
Total	(20-1) =19	55796760	-	-	-	-

\*\* ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 6. Prueba de Tuckey para rendimiento en Kg/parcela en cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	T1	T2	T3	T4	T5	
X	6,75	4,16	4,12	2,40	2,18	
T1	2,18	4,57**	1,98**	1,94**	0,22	0
T2	2,40	4,35**	1,76**	1,72**	0	
T3	4,12	2,63**	0,04	0		
T4	4,16	2,59**	0			
T5	6,75	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

\*\*= ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 7. Prueba de Tuckey para rendimiento en Kg/Ha en cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

		T1	T2	T3	T4	T5
	X	6750	4160	4125	2407	2188
T1	2188	4562**	1972**	1932**	219	0
T2	2407	4343**	1753	1718**	0	
T3	4125	2625**	35	0		
T4	4160	2590	0			
T5	2590	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

\*\*= ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

Magdalena con la variedad Soyica P-31 (Glycine max (L) Merrill), en el primer semestre de 1993 en fertilización con tres fuentes de sulfatos de potasio. En donde los mayores rendimientos se presentaron con la fuente ( $K_2SO_4$ ) que correspondió a 80 Kg de ( $K_2O$ ), la cual arrojó un rendimiento de 4.547,5 Kg/Ha de semilla. Para el nitrato de potasio ( $KNO_3$ ) se presentó una producción de 3.325 Kg/Ha y en la fuente cloruro de potasio (KCL) se presentó un rendimiento de 2.587 Kg/Ha.

Según los estudios realizados en las diferentes zonas de la Costa Atlántica; se ha demostrado que este material se adapta bien en esta zona, razón por la cual demuestra buenas rendimientos.

En cuanto a las líneas LS-Y-24 y LS-Y-26 mostraron buena adaptabilidad a la zona, debido a que al comparar los rendimientos de éstas con los de la variedad Soyica P-31 de otros ensayos realizados en esta zona, se observa que los rendimientos son superiores.

Las líneas 28 y 30 presentaron bajo rendimientos con relación a las líneas 24 y 26 y la variedad Soyica P-31, demostrando con esto poca adaptabilidad a la zona.

El comportamiento de las líneas y de la variedad Soyica P-31 durante el ciclo del cultivo fue bueno; se puede deducir que los bajos rendimientos presentados en las líneas LS-Y-28 y LS-Y-30, posiblemente se deba a que presentaron mayor susceptibilidad al exceso de humedad en la etapa de floración del cultivo en relación con las demás líneas.

Otro factor que pudo influir en la baja producción de las líneas LS-Y-28 y LS-Y-30 posiblemente fueron las altas temperaturas las cuales causan una evapotranspiración muy elevada originando un déficit de humedad en la etapa de germinación en los suelos y los materiales genéticos ensayados no respondieron a este factor. Según Rojas (28), en un estudios realizados sobre el cultivo de la soya, concluyó: que el déficit de humedad en el suelo afecta el índice de las semillas. Es decir, disminuye su peso, por consiguiente su rendimiento.

En general, las líneas ensayadas mostraron buena resistencia a plagas, enfermedades, dehiscencia y al volcamiento.

En la (Tabla 8 y la Figura 2), se observa que la mayor área foliar total la presentaron las líneas LS-Y-26 y la

TABLA 8. Area foliar total en cm<sup>2</sup> al inicio del amarillamiento de las hojas para cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	5992	5468	3542	3736	18738	4684,5
T2	5530	3275	5271	3182	17258	4314,5
T3	3280	5535	3183	5269	17267	4316,75
T4	3690	2675	1852	4850	13067	3266,75
T5	2675	5092	1871	3118	12756	3189
S.BLOQUE	21167	22045	15719	20156	79086	
PROMEDIO	4233,4	4409	3143,8	4031		

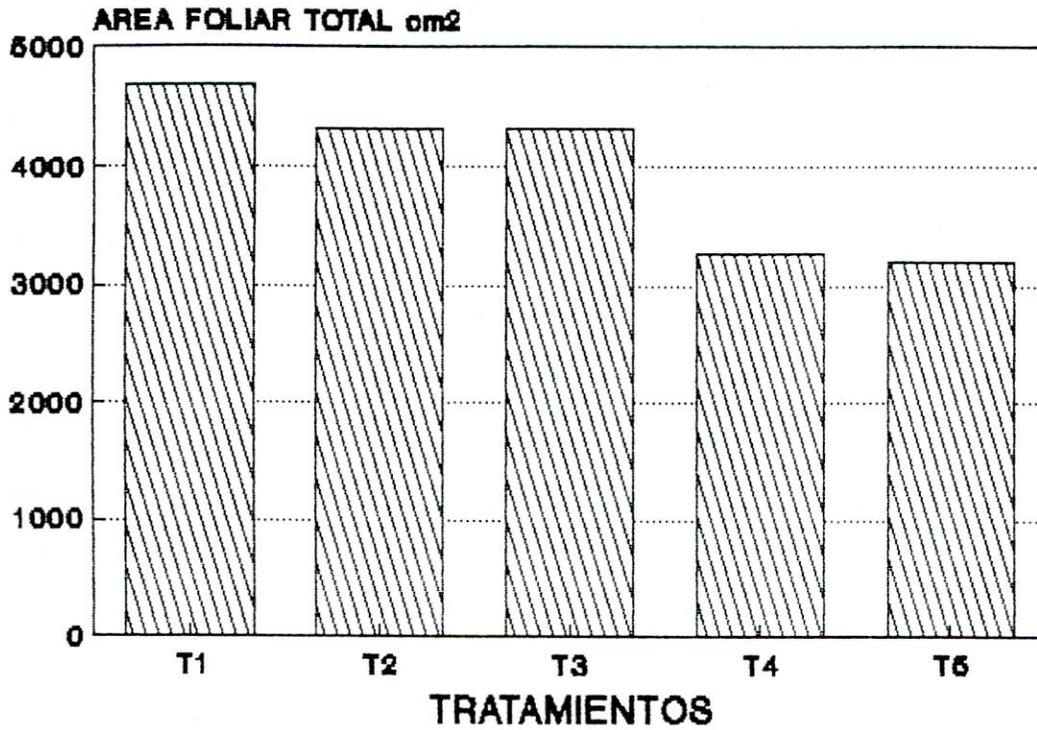


FIGURA 2. Area foliar total en cm<sup>2</sup>, al inicio del amarillamiento de las hojas, para cada una de las líneas de soya y la variedad soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

L-Y-24 las que registraron valores de 4.316,75 cm<sup>2</sup> y 4.314,50 cm<sup>2</sup>, los menores promedios lo mostraron las líneas LS-Y-28 y LS-Y-30 con 3.266,75 cm<sup>2</sup> y 3.189 cm<sup>2</sup>; aumentándose este promedio en la variedad Soyica P-31 con 4.684,50 cm<sup>2</sup>.

Se observa en el análisis de varianza que no hay significación para tratamiento (Tabla 9). En cuanto a la prueba de Tukey (Tabla 10), no hay significación entre los tratamientos.

De lo anterior, se deduce que las líneas se comportaron similar a la variedad. En cuanto al área foliar total las líneas LS-Y-24 y LS-Y-26 produjeron buenos rendimientos.

Según Agudelo (4), el área foliar óptima para la variedad Soyica P-31 es de 2.000 cm<sup>2</sup>, sin embargo en nuestro ensayo ésta se superó ampliamente, debido seguramente a la intensidad lumínica en los dos primeros meses de desarrollo del cultivo y a la fertilización nitrogenada.

El mayor índice de área foliar (Figura 3), lo produjo la línea LS-Y-26 con 17,26 cm<sup>2</sup> seguida por la LS-Y-24 con 17,25 cm<sup>2</sup>, los menores promedio los produjeron las líneas

TABLA 9. Analisis de varianza para area foliar total en cm al inicio del amarillamiento de las hojas en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	3	4737210,2	1579070,067	0,949195427	3,49	5,95
Tratamiento	4	7410860,7	1852715,175	1,113686345 NS	3,26	5,41
Error	12	19963095,3	1.663587,942			
Total	19	32111126,2				

NS: NO HAY SIGNIFICACION

TABLA 10. Prueba de Tuckey para el area foliar total en cm de cada una de las lineas Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

		T1	T2	T3	T4	T5
	X	4684,5	4316,75	4314,5	3266,75	3189
T1	3189	1495,5	1127,75	1125,5	77,75	0
T2	3266,75	1417,75	1050	1047,75	0	
T3	4314,5	370	2,25	0		
T4	4316,75	367,75	0			
T5	4684,5	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

NS = NO HAY SIGNIFICACION

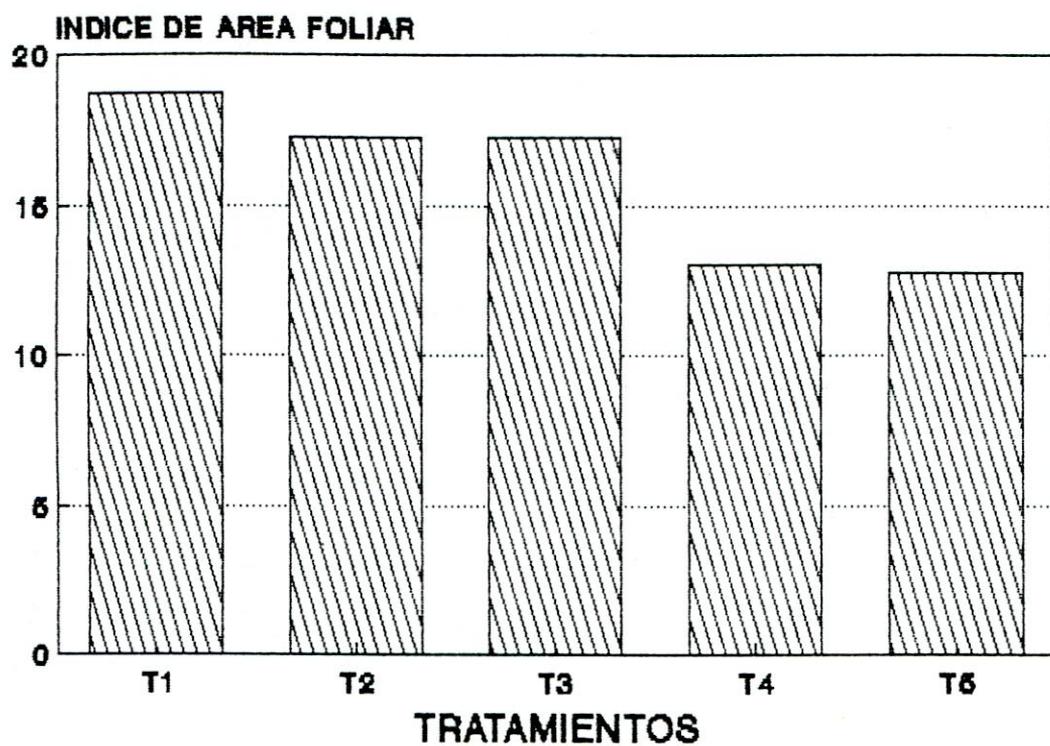


FIGURA 3. Índice de área foliar, para cada una de las líneas de soya y la variedad soyica F-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

LS-Y-28 con 13,06 cm<sup>2</sup> y la LS-Y-30 con 12,75 cm<sup>2</sup>, con respecto al testigo mostró un valor de 18,73 cm<sup>2</sup> (Tabla 11).

En la Figura 4, se presenta una relación directamente proporcional entre el índice de área foliar y el rendimiento debido a que al aumentar el índice de área foliar aumenta el rendimiento. En el Análisis de Varianza (Tabla 12) y la Prueba de Tukey (Tabla 13), se observa que no hay significación; debido a que las líneas y la variedad tuvieron un comportamiento similar.

En la (Tabla 14, Figura 5), según los datos obtenidos en el ensayo el mayor número de vainas por planta se logró con las líneas LS-Y-26 y la LS-Y-24 con 184,205 y 145 vainas por plantas, los menores número de vainas se presentaron en las líneas LS-Y-28 y LS-Y-30 con promedio de 135 y 97,75 vainas por plantas y la variedad se obtuvo 171,65 vainas por plantas. Los resultados anteriores son óptimos si se comparan con otros trabajos realizados en la zona. Se puede destacar que en el presente ensayo la soya produjo un gran número de ramas productivas, mayor área foliar y por consiguiente un mayor número de vainas por plantas. Demostrando una vez más con esto la buena adaptabilidad tanto de la variedad como de las líneas, o

TABLA 11. Índice de área foliar para cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	23,963	21,87	14,16	14,94	74,93	18,73
T2	22,12	13,1	21,08	12,72	69,02	17,25
T3	13,12	22,14	12,73	21,07	69,06	17,26
T4	14,76	10,7	7,40	19,4	52,26	13,06
T5	10,7	20,36	7,48	12,47	51,01	12,75
S. BLOQUE	84,66	88,17	62,85	80,6	316,28	
PROMEDIO	16,93	17,63	12,57	16,12		

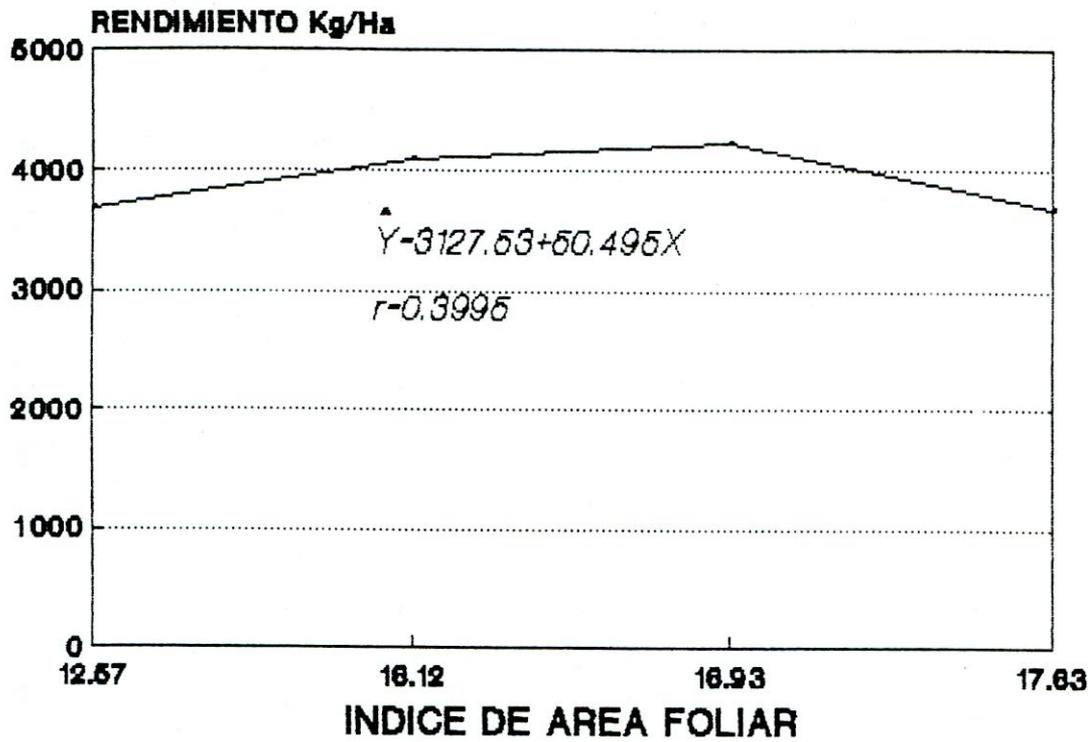


FIGURA 4. Correlación lineal realizada entre los parámetros rendimiento en Kg/Ha e índice de área foliar en las líneas de soya y la variedad soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropécuario, en el distrito de Santa Marta.

TABLA 12. Analisis de varianza para indice de area foliar en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	3	75,89748	25,29916	0,950677579	3,49	5,95
Tratamiento	4	118,51723	29,6293075	1,113393422 NS	3,26	5,41
Error	12	319,34057	26,61171417			
Total	19	513,75528	-	-	-	-

NS = NO HAY SIGNIFICACION

TABLA 13. Prueba de Tuckey para el indice de area foliar de las lineas Soya y la variedad Soyica P-31 en Suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

		T1	T2	T3	T4	T5
	X	18,73	17,26	17,25	13,06	12,75
T1	12,75	5,98	4,51	4,5	0,31	0
T2	13,06	5,67	4,2	4,19	0	
T3	17,25	1,48	0,01	0		
T4	17,26	1,47	0			
T5	18,73	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

NS = NO HAY SIGNIFICACION

TABLA 14. Numero de vainas por planta para cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	136,00	164,8	134,5	251,3	686,6	171,65
T2	141,00	118,00	153,00	168,00	580,00	145,00
T3	153,00	218,50	230,66	134,66	736,82	184,205
T4	135,00	115,00	140,00	150,00	540,00	135,00
T5	98,00	95,00	92,00	106,00	391,00	97,75
S. BLOQUE	663,00	711,3	750,16	809,96	2934,42	-
PROMEDIO	132,60	142,26	150,032	161,992	586,884	-

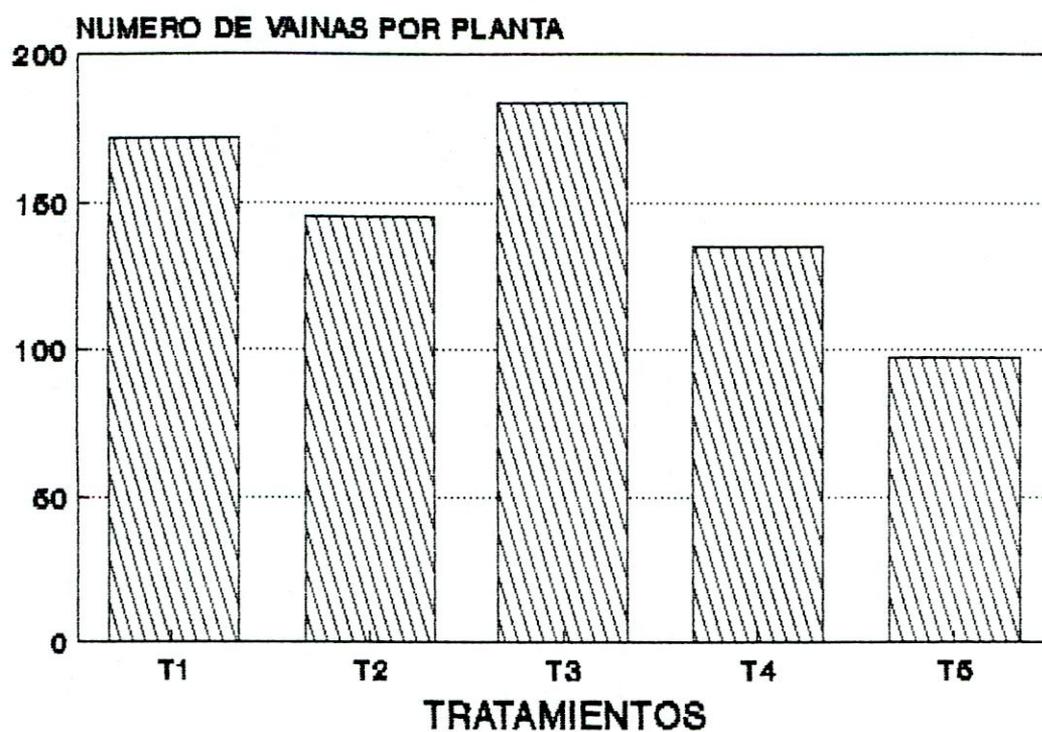


FIGURA 5. Número de vainas por planta para cada una de las líneas de soya y la variedad soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

pudo suceder que tanto las líneas como la variedad asimilaron la cantidad de los nutrientes aplicados al suelo y respondieron a las condiciones agroecológicas presente en la zona.

Al interpretar el análisis de varianza para este parámetro, indicó una diferencia significativa para los tratamientos, (Tabla 15). Al analizar la Tabla de Tukey (Tabla 16), la variedad indicó significancia con respecto a las líneas, lo que demuestra que las líneas se comportaron diferente frente a la variedad.

De acuerdo a la correlación entre rendimiento en Kg/Ha y el número de vainas por planta, (Figura 6), se puede observar que no existe una relación directa, ya que al observar los resultados en algunos tratamientos donde aumentaba el rendimiento disminuía el número de vainas por planta.

Los datos registrados en la Tabla 17, indican que el mayor peso se obtuvo para la línea LS-Y-30 con 15,84 g, y para la línea LS-Y-26 con 15,46 g, la siguen en orden las líneas: LS-Y-28 con 14,80 g, y la LS-Y-24 con 14,429 g y la variedad Soyica P-31 con 15,349 g.

TABLA 15. Analisis de varianza para numero de vainas por plantas en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	(4-1) = 3	2317,34	772,4478	0,5947939	3,49	5,95
Tratamiento	(5-1) = 4	18260,028	1298,6813	3,5151095*	3,26	5,41
Error	(3x4) =12	15584,175	1298,6813	-		
Total	(20-1) =19	36161,546	-	-		

\*: SIGNIFICATIVO

TABLA 16. Prueba de Tuckey para numero de vainas por plantas en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	T1	T2	T3	T4	T5	
X	184,20	171,65	145,00	135,00	97,75	
T1	97,75	86,45*	73,90	47,25	37,25	0
T2	135,00	49,20	36,65	10,00	0	
T3	145,00	39,20	26,65	0		
T4	171,65	12,55	0			
T5	184,20	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

\* = SIGNIFICATIVO

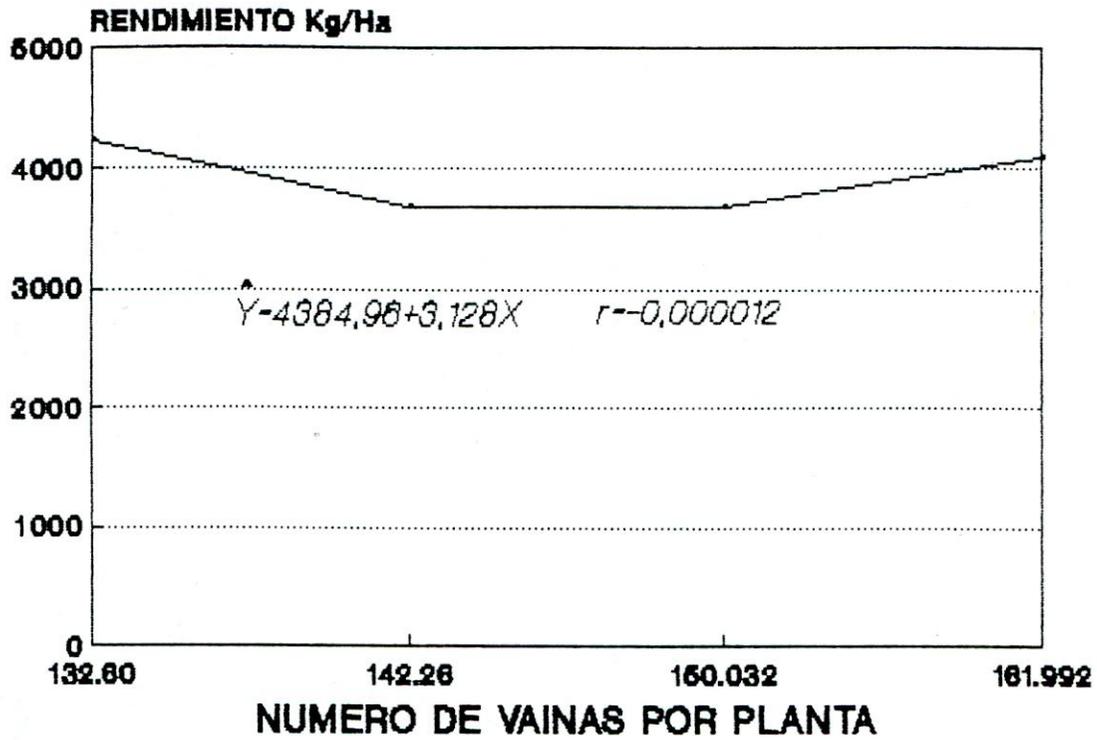


FIGURA 6. Correlación lineal realizada entre los parámetros rendimiento en Kg/Ha y número de vainas por planta, para cada una de las líneas de soya y la variedad soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

TABLA 17. Peso de cien semillas gramos para cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	15,95	14,26	15,82	15,34	61,37	15,3425
T2	14,62	13,09	14,51	15,47	57,69	14,4225
T3	15,84	16,99	14,16	14,88	61,87	15,4675
T4	14,77	14,00	14,80	15,65	59,22	14,805
T5	17,04	15,84	15,05	15,44	63,37	15,8425
S. BLOQUE	78,22	74,18	74,34	76,78	303,52	-
PROMEDIO	15,644	14,836	14,868	15,356	60,704	-

Según estudios realizados en el cultivo de la soya; se ha comprobado que el peso para cien semillas, está entre 10-20 g para esta variedad (21).

Al estudiar el análisis de varianza (Tabla 18), se observa que no fue significativo para los tratamientos; lo cual indica que tuvieron un comportamiento similar.

Comprobación que se hace en la Prueba de Tukey (Tabla 19), donde no se presentó diferencia alguna.

Al analizar la respectiva regresión lineal, en los parámetros rendimientos en Kg/Ha contra peso de cien semillas (Figura 7), se puede observar que no se presentó una relación directa significativa, lo cual evidencia que el peso de la semilla no influyó directamente en el rendimiento.

(Tabla 20, Figura 8). Según los datos obtenidos se puede apreciar que los mayores promedios lo presentaron la línea LS-Y-26 con 2,69 granos por vaina y la línea LS-Y-30 con 2,65 granos por vaina, y el menor promedio, las líneas LS-Y-28 con 2,52 granos por vaina y la LS-Y-24 con 2,17 granos por vaina; la variedad con

TABLA 18. Analisis de varianza para peso de cien semillas en gramos en cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	3	2,30946	0,76982	0,8816592	3,49	5,95
Tratamiento	4	5,04925	1,2623125	1,4457010 NS	3,26	5,41
Error	12	10,47779	0,873149			
Total	19	17,8365				

NS: NO SIGNIFICATIVO

TABLA 19. Prueba de Tuckey para peso de cien semillas en gramos en cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	T1	T2	T3	T4	T5	
X	15,84	15,46	15,34	14,80	14,42	
T1	14,42	1,42	1,04	0,92	0,38	0
T2	14,80	1,04	0,66	0,54	0	
T3	15,34	0,50	0,12	0		
T4	15,46	0,38	0			
T5	15,84	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

NS = NO HAY SIGNIFICACION

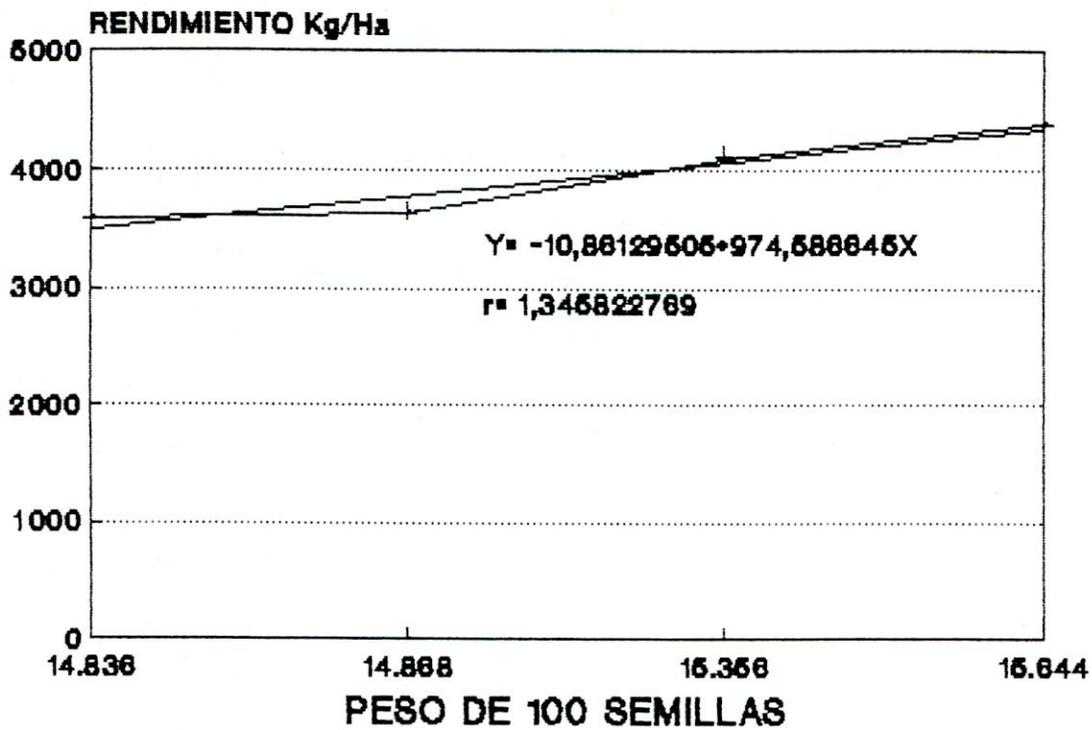


FIGURA 7. Correlación lineal realizada entre los parámetros rendimiento en Kg/Ha y peso de cien semillas, en las líneas de soya y la variedad soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

TABLA 20. Numero de granos por vaina para cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	2,58	2,62	2,56	2,60	10,36	2,59
T2	2,40	2	2,14	2,14	8,68	2,17
T3	2,70	2,90	2,58	2,60	10,78	2,69
T4	2,70	2,50	2,40	2,50	10,10	2,52
T5	2,50	2,70	2,60	2,80	10,6	2,65
S. BLOQUE	12,88	12,72	12,28	12,64	50,52	
PROMEDIO	2,576	2,544	2,456	2,528		

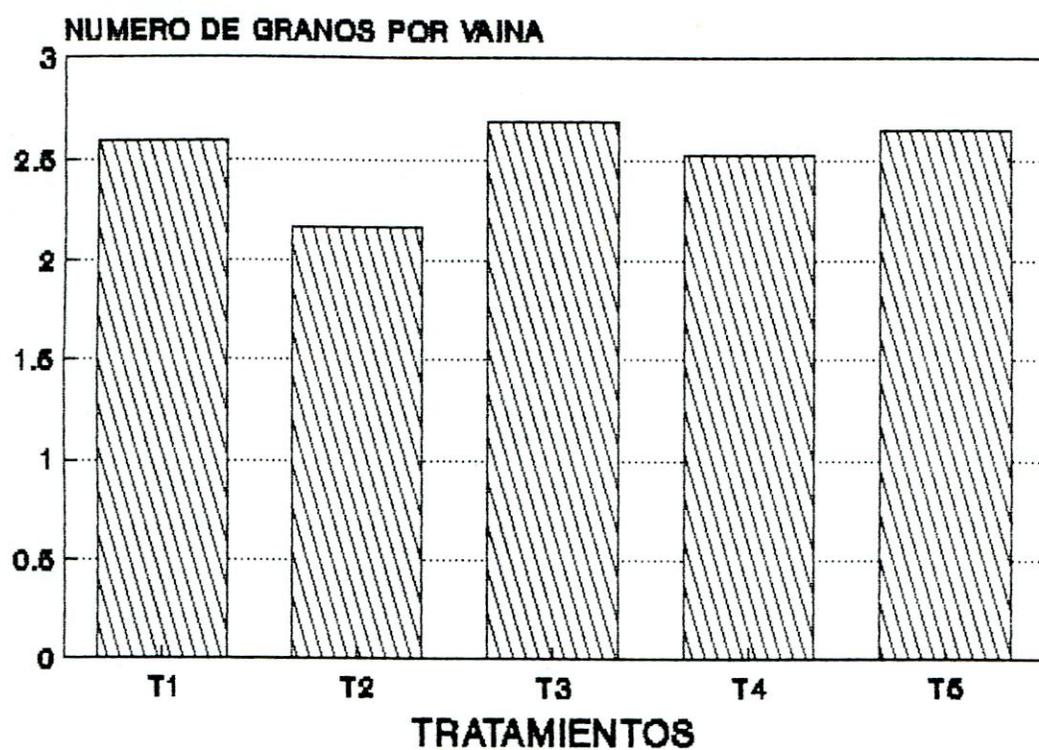


FIGURA 8. Número de granos por vaina para cada una de las líneas de soya y la variedad soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

2,59 granos por vaina.

Los resultados de las líneas anteriores son muy buenos, ya que éstas superan los obtenidos en los estudios realizados por Escalante y Martínez (13), los cuales arrojan un promedio de dos granos por vaina.

A pesar de que las líneas 26 y 30 superaron a la variedad en relación al número de granos por vaina, éstas no sobrepasaron en rendimiento a la variedad.

Al interpretar el análisis de varianza (Tabla 21), éste indicó alta significancia entre los tratamientos, lo que demuestra que hubo diferencia entre el comportamiento de las líneas y la variedad.

Al observar la Prueba de Tukey (Tabla 22), la variedad resultó altamente significativa al igual que las líneas LS-Y-24 y LS-Y-26 y significativo para la línea LS-Y-28.

Al analizar la correlación (Figura 9), entre rendimiento contra número de granos por vaina, se observó que no existió relación directa ni significativa entre ellos, demostrándose con esto que el número de granos por vaina

TABLA 21. Analisis de varianza para numero de granos por vaina en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	(4-1) = 3	0,03864	0,01288	0,7403745	3,49	5,95
Tratamiento	(5-1) = 4	0,69908	0,17477	10,046216**	3,26	5,41
Error	(3x4) =12	0,20876	0,0173966	-	-	-
Total	(20-1) =19	0,94648	-	-	-	-

\*\* ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 22. Prueba de Tuckey para número de granos por vainas en cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	T1	T2	T3	T4	T5	
X	2,69	2,65	2,59	2,52	2,17	
T1	2,17	0,52**	0,48	0,42**	0,35*	0
T2	2,52	0,17	0,13	0,07	0	
T3	2,59	0,10	0,06	0		
T4	2,65	0,04	0			
T5	2,69	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

\* = SIGNIFICATIVO

\*\* = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

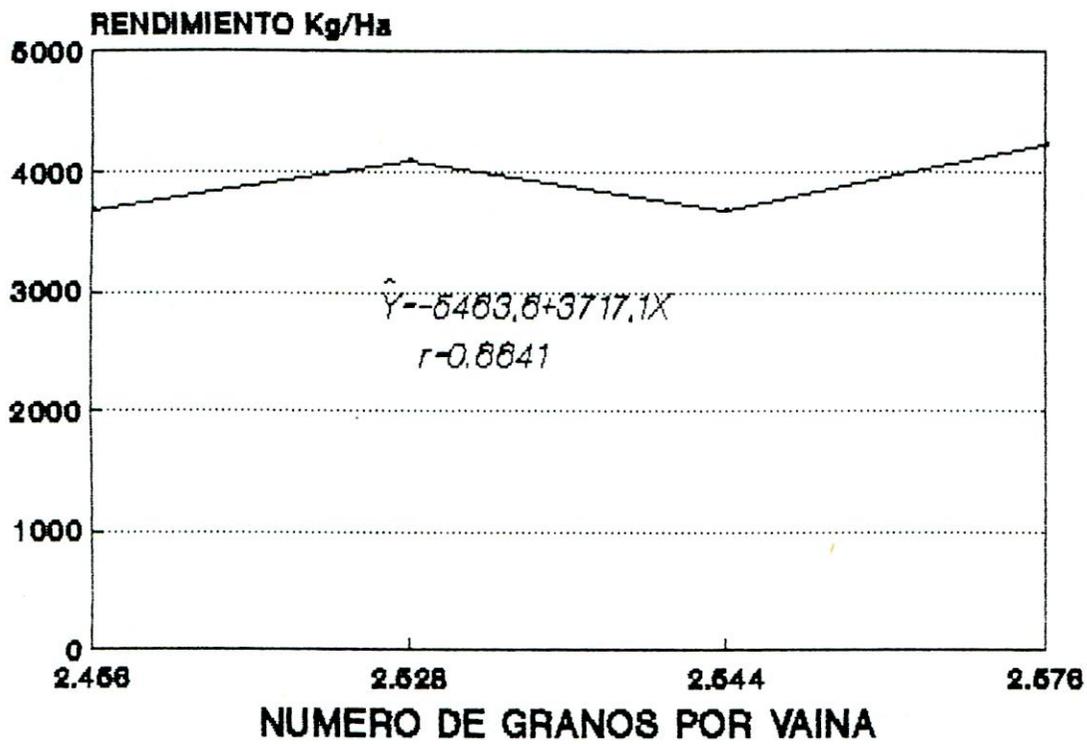


FIGURA 9. Correlación lineal realizada entre los parámetros rendimiento en Kg/Ha y número de granos por vaina, en las líneas de soya y la variedad soyica F-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

no influyó en el rendimiento.

En la (Tabla 23), el mayor número de nódulos por planta se presentó en la variedad Soyica P-31 con 39,54 nódulos por planta; seguida por las líneas LS-Y-26 con 37,38 nódulos por planta, la LS-Y-30 con 36 nódulos por planta, la LS-Y-24 con 26,75 nódulos por planta y la de menor promedio la LS-Y-28 con 25,75 nódulos por planta.

Dice Glaston (14), que los nódulos de las leguminosas contienen un pigmento rojo llamado Leghemoglobina, muy semejante a la hemoglobina animal. Este pigmento participa en la fijación del nitrógeno. En los bajos rendimientos en alguna de las líneas pudo ocurrir que los pocos nódulos producidos por ellas carecían de este pigmento, resultando incapaces de fijar el nitrógeno, mientras que los nódulos presentados por la variedad tenían este pigmento y pudieron efectuar la transformación del nitrógeno atmosférico al nitrógeno orgánico, observándose claramente una gran diferencia entre el comportamiento agronómico por parte de las líneas y la variedad, tanto en el análisis de varianza como en la Prueba de Tukey (Tabla 24 y 25) al hacer una interpretación de ellas se observó que no existe diferencias notorias entre los tratamientos.

TABLA 23. Numero de nodulos por plantas para cada una de las lineas de Soya y la Variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	27	37,5	70,16	23,50	158,16	39,54
T2	38	13	16	40	107	26,75
T3	45,66	44,16	17,4	42,30	149,52	37,38
T4	34	15	12	42	103	25,75
T5	42	40	19	43	144	36
S. BLOQUE	186,66	149,66	134,56	190,8	661,68	
PROMEDIO	37,332	29,932	26,912	38,16		

TABLA 24. Analisis de varianza para numero de nodulos por planta en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	(4-1) = 3	459,2002	153,06673	0,5985964	3,49	5,95
Tratamiento	(5-1) = 4	650,183	162,54575	0,6356659 NS	3,26	5,41
Error	(3x4) =12	3068,5126	255,70938			
Total	(20-1) =19	4177,8959				

NS: NO SIGNIFICATIVO

TABLA 25. Prueba de Tuckey para número de nodulos por planta en cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	T1	T2	T3	T4	T5	
X	39,54	37,38	36,00	26,75	25,75	
T1	25,75	13,79	11,63	10,25	1,00	0
T2	26,75	12,79	10,63	9,25	0	
T3	36,00	3,54	1,38	0		
T4	37,38	2,16	0			
T5	39,54	0				

$W (0,05) = 4,20$

$W (0,01) = 5,50$

NS = NO HAY SIGNIFICACION

La línea más precoz, fue la LS-Y-28, con 39 días (Tabla 26, Figura 10). Seguida por la variedad con 41,5 días. Las demás líneas presentaron un comportamiento similar de 44 días.

En la Soyica P-31 se observó, que esta etapa no varió; la cual estuvo comprendida entre 40-43 días que es el tiempo de duración de esta variedad para esta zona.

Al hacer la interpretación del análisis de varianza y de la Prueba de Tukey, se puede observar una alta significación; manifestando que existe una diferencia marcada entre los tratamientos (Tabla 27 y 28).

El período más largo lo presentó la línea LS-Y-24 con 62 días seguido de la línea LS-Y-26 con 61 días, la variedad Soyica P-31 con 60 días, la línea LS-Y-28 con 59 días y la de menor período, la línea LS-Y-30 con 57 días (Tabla 29, Figura 11).

Dice Glaston (14), las plantas están influenciadas por varios factores físicos y químicos, los más importantes son: temperatura, humedad, fotoperíodo, viento, aire, naturaleza del suelo, etc. La temperatura puede controlar la floración de las plantas y el fotoperíodo

TABLA 26. Dias de siembra a floracion para cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	39	41	44	42	166	41,5
T2	42	47	44	45	178	44,5
T3	42	44	47	45	178	44,5
T4	39	39	40	38	156	39
T5	44	44	45	43	176	44
S. BLOQUE	206	215	220	213	854	
PROMEDIO	41,2	43	44	42,6		

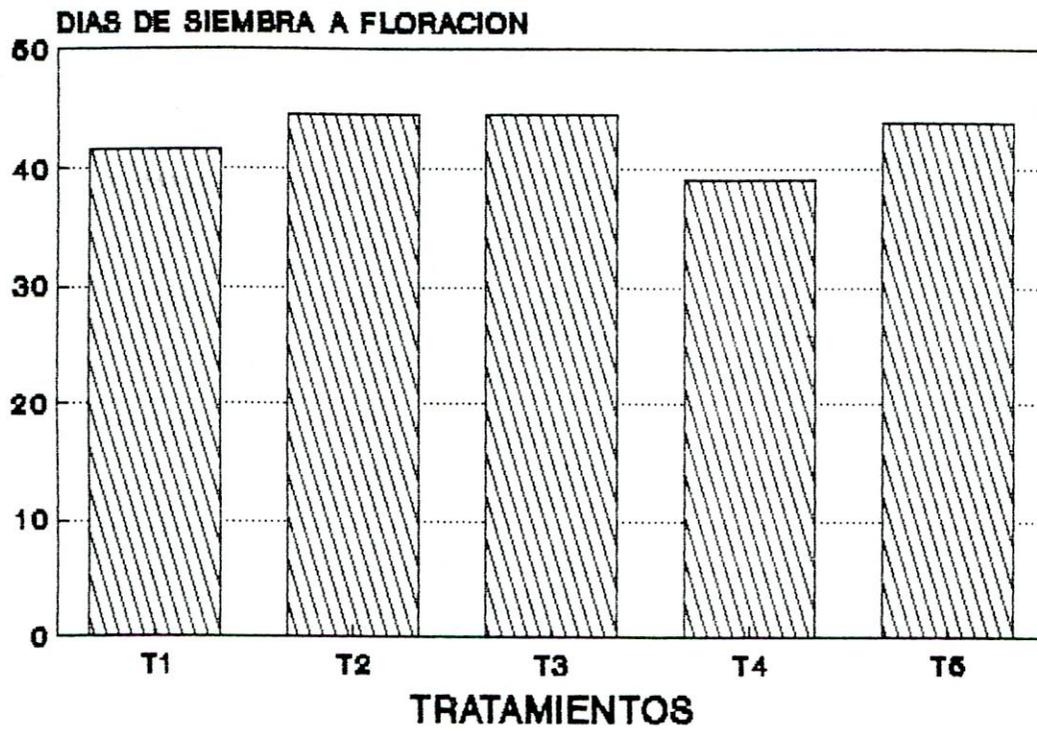


FIGURA 10. Días de siembra a floración, para cada una de las líneas de soya y la variedad soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

TABLA 27. Analisis de varianza para dias de siembra a floracion en Cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	(4-1) = 3	20,2	6,7333333	3,5438596	3,49	5,95
Tratamiento	(5-1) = 4	93,2	23,3	12,263158**	3,26	5,41
Error	(3x4) =12	22,8	1,9			
Total	(20-1) =19	136,2				

\*\* : ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 28. Prueba de Tuckey para días de siembra a floración en cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

		T1	T2	T3	T4	T5
	X	44,50	44,50	44,00	41,50	39,00
T1	39,00	5,50**	5,50**	5,00**	2,50	0
T2	41,50	3,00*	3,00*	2,50	0	
T3	44,0	0,50	0,50	0		
T4	44,50	0	0			
T5	44,50	0	0			

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

\* = SIGNIFICATIVO

\*\*= ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 29. Dias de floracion a cosecha para cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	58	60	62	60	240	60
T2	61	64	60	62	247	61,75
T3	61	60	64	60	245	61,25
T4	59	59	60	58	236	59
T5	57	57	59	55	228	57
S.BLOQUE	296	300	305	295	1196	
PROMEDIO	59,2	60	61	59		

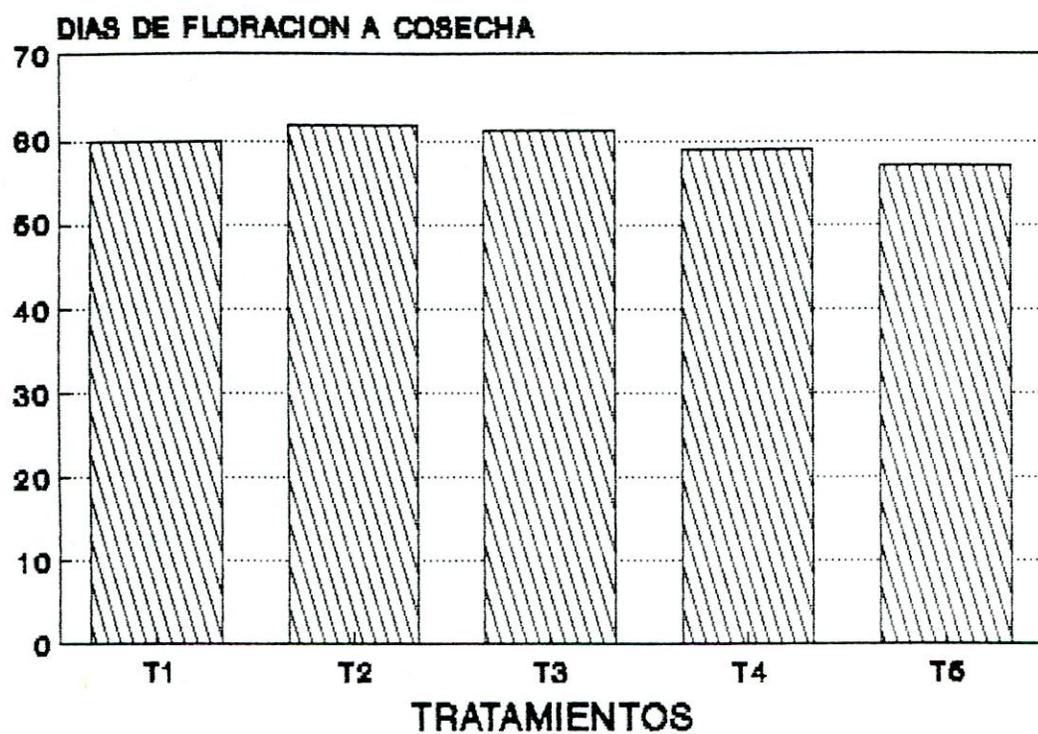


FIGURA 11. Días de floración a cosecha, para cada una de las líneas de soya y la variedad soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

influye en el rendimiento.

Al interpretar el análisis de varianza y la Prueba de Tukey (Tabla 30 y 31) demostraron resultados altamente significativos, lo que indica que todos los tratamientos se comportan diferentes.

La (Tabla 32) muestra que la mayor altura de inserción de la primera vaina se presentó en la variedad Soyica P-31 con 8,6 cm seguida por las líneas LS-Y-26 con 7,42 cm, la LS-Y-24 con 7,2 cm, 1 LS-Y-28 con 7,2 cm y la LS-Y-30 con 6,37 cm. demostrando que la línea que obtuvo mejor comportamiento frente a la variedad fue la LS-Y-26.

El comportamiento agronómico del cultivo de la soya (8), mediante actividad de adaptación y evaluación de líneas y variedades para las condiciones ambientales reinantes en determinadas zonas. Una de las características agronómicas más importantes para la liberación de una variedad es su altura de carga. Puesto que a mayor altura las pérdidas por recolección son mínimas, debido a que el número de vainas que quedan por debajo de la altura de corte son pequeñas.

TABLA 30. Analisis de varianza para dias de floracion a cosecha en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	(4-1) = 3	12,4	4,1333333	1,9760956	3,49	5,95
Tratamiento	(5-1) = 4	57,7	14,425	6,8964142**	3,26	5,41
Error	(3x4) =12	25,1	2,0916667			
Total	(20-1) =19	95,2	-	-	-	-

\*\* : ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 31. Prueba de Tuckey para días de floración a cosecha en cada una de las líneas de Soya y la Variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

		T1	T2	T3	T4	T5
	X	61,75	61,25	60,00	59,00	57,00
T1	57	4,75**	4,25*	3,00	2,00	0
T2	59	2,75	2,25	1,00	0	
T3	60	1,75	1,25	0		
T4	61,25	0,50	0			
T5	61,75	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

\*\*= ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 32. Altura de inserción de la primera vaina en cm para cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	12,2	6,9	7,5	7,8	34,4	8,6
T2	8,1	7,2	7,4	6,1	28,8	7,2
T3	6,6	7,4	6,6	9,1	29,7	7,425
T4	8	6,8	7,6	6,5	28,9	7,225
T5	4	7,5	6,0	8,0	25,5	6,375
S. BLOQUE	38,9	35,8	35,1	37,5	147,3	
PROMEDIO	7,78	7,16	7,02	7,5		

Al evaluar los resultados arrojados por las pruebas estadísticas, la altura de inserción que alcanza la variedad y cada una de las líneas, es independiente del rendimiento, en donde el comportamiento fue similar entre los tratamientos debido a que no hubo significación entre ellos (Tablas 33 y 34).

Al observar los datos estadísticos, la mayor altura se presentó en la línea LS-Y-26 con 84,25 cm seguida por las líneas LS-Y-28 con 84 cm, la LS-Y-30 con 80 cm, la LS-Y-24 con 78,25 cm; la variedad Soyica P-31 con 83,5 cm (Tabla 35, Figura 12).

Al interpretar el análisis de varianza y la prueba de Tukey (Tabla 36 y 37), se puede manifestar que el comportamiento entre los tratamientos fue similar ya que no hubo significación entre ellos.

En la (Tabla 38, Figura 13), según los datos estadísticos los promedios obtenidos fueron:

La línea LS-Y-30 con 120 cm seguida de la variedad Soyica P-31 con 115,5 cm posteriormente las líneas LS-Y-26 con 109,75 cm, la LS-Y-28 con 97,5 cm y la de menor promedio, la LS-Y-24 con 93,5 cm.

TABLA 33. Analisis de varianza para altura de insercion en ca de la primera vaina en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	(4-1) = 3	1,7575	0,5858333	0,2110794	3,49	5,95
Tratamiento	(5-1) = 4	10,223	2,55575	0,9208527 NS	3,26	5,41
Error	(3x4) =12	33,305	2,7754167	-	-	-
Total	(20-1) =19	45,2855	-	-	-	-

NS: NO HAY SIGNIFICACION

TABLA 34. Prueba de Tuckey para altura de insercion en cm de la primera vaina en cm en las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

		T1	T2	T3	T4	T5
	X	8,6	7,42	7,22	7,20	6,37
T1	6,37	2,23	1,05	0,85	0,83	0
T2	7,20	1,40	0,22	0,02	0	
T3	7,22	1,38	0,20	0		
T4	7,42	1,18	0			
T5	8,60	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

NS = NO HAY SIGNIFICACION

TABLA 35. Altura de la planta de siembra a floracion en cm para cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	85	84	80	85	334	83,5
T2	83	70	75	85	313	78,25
T3	85	90	75	87	337	84,25
T4	84	85	84	83	336	84
T5	72	87	80	81	320	80
S.BLOQUE	409	416	394	421	1640	
PROMEDIO	81,8	83,2	78,8	84,2		

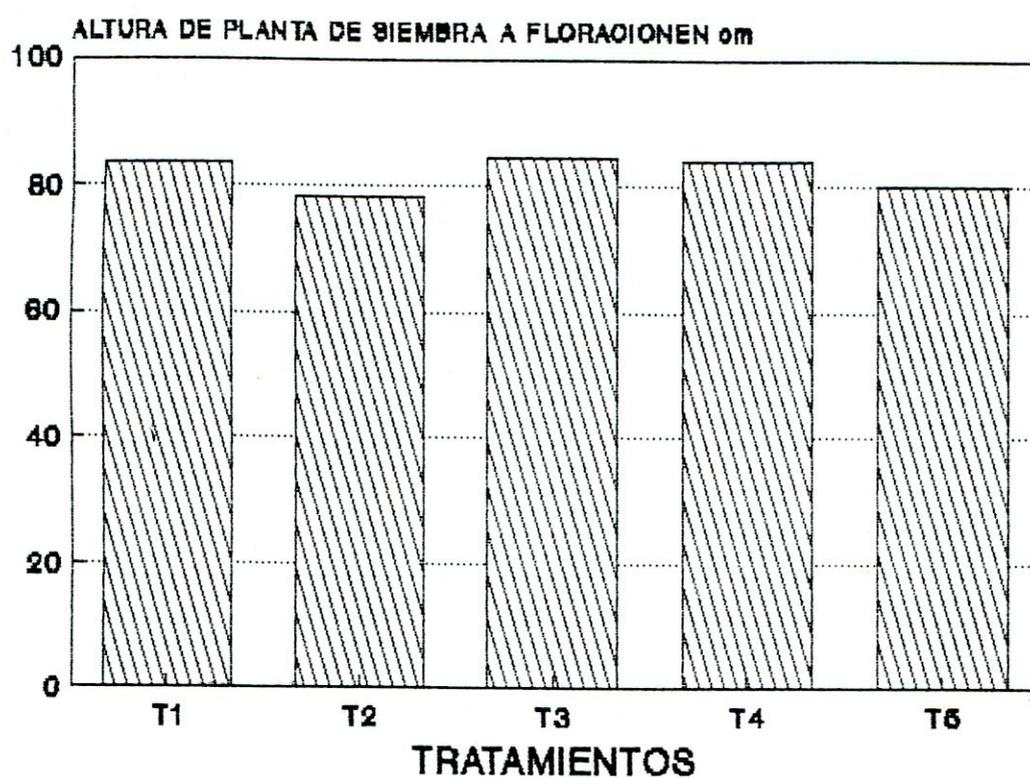


FIGURA 12. Altura de la planta en la etapa de siembra a floración en cm, para cada una de las líneas de soya y la variedad soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

TABLA 36. Anlisis de varianza para altura de la planta en la etapa de siembra a floracion en cm en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	(4-1) = 3	82,8	27,6	1,0231696	3,49	5,95
Tratamiento	(5-1) = 4	117,5	29,375	1,0889713 NS	3,26	5,41
Error	(3x4) =12	323,7	26,975			
Total	(20-1) =19	524	-	-	-	

NS: NO HAY SIGNIFICACION

TABLA 37. Prueba de Tuckey para altura de la planta en la etapa de siembra a floración en cm en cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

		T1	T2	T3	T4	T5
	X	84,25	84,00	83,50	80,00	78,25
T1	78,25	6,00	5,75	5,25	1,75	0
T2	80,00	4,25	4,00	3,50	0	
T3	83,50	0,75	0,50	0		
T4	84,00	0,25	0			
T5	84,25	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

NS = NO SIGNIFICATIVO

**TABLA 38.** Altura de la planta de floración a maduración para cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	116	117	112	117	462	115,5
T2	100	85	91	98	3,74	93,5
T3	102	127	93	117	439	109,75
T4	98	101	97	94	390	97,5
T5	112	127	120	121	480	120
S.BLOQUE	528	557	513	547	2145	
PROMEDIO	105,6	111,4	102,6	109,4		

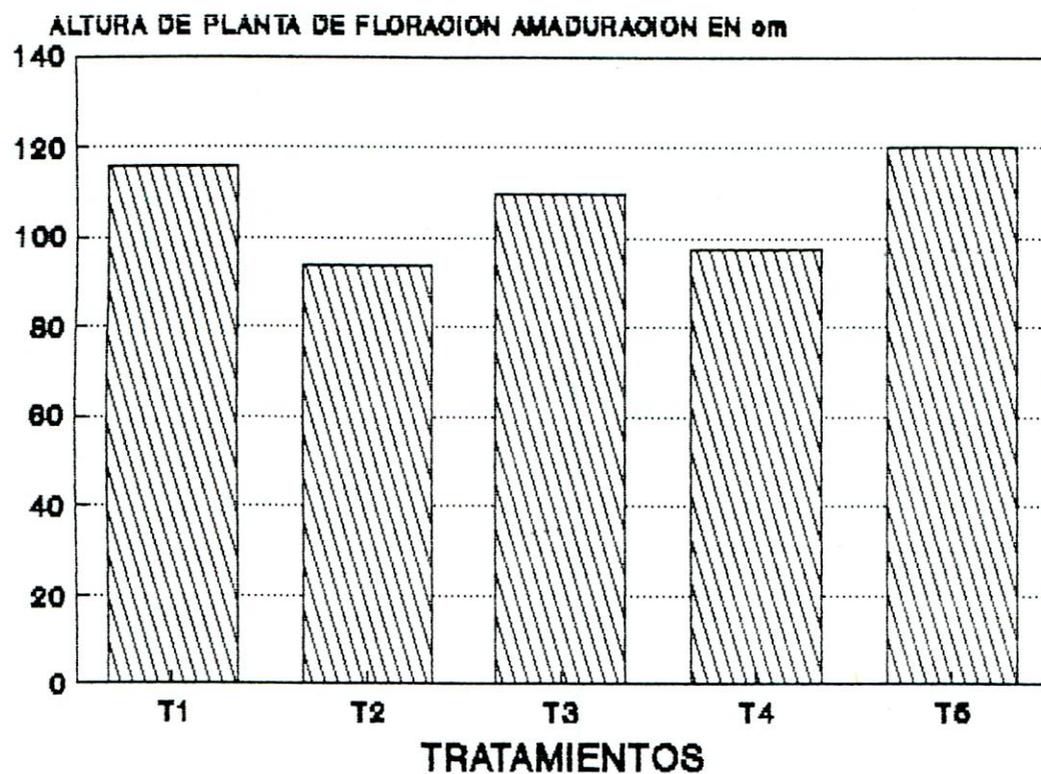


FIGURA 13. Altura de la planta en la etapa de floración a maduración en cm, para cada una de las líneas de soya y la variedad soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

El análisis de varianza (Tabla 39), presenta alta significancia; lo que indica que los tratamientos presentaron un comportamiento diferente.

Al interpretar la prueba de Tukey (Tabla 40), se puede anotar que la variedad y el tratamiento dos ( $T_2$ ) mostraron alta significancia con respecto a los demás tratamientos, confirmando que la variedad y el  $T_2$  se partearían similar entre ellos y mostraron una diferencia marcada con respecto a los demás tratamientos. Demostrando que los  $T_3$ ,  $T_4$  y  $T_5$  presentaron menor altura que la variedad y el  $T_2$ , en la etapa de altura de floración a maduración.

Al analizar los datos a los 30 días de germinado el cultivo (Tabla 41), en una escala visual de (0-5) se observó que el mayor vigor lo presentó la variedad Soyica P-31 con 4,7 al igual que la línea LS-Y-24, seguido de las líneas LS-Y-30 con 4,55, la LS-Y-28 con 4,42 y la LS-Y-26 con 4,40. En las cuales se pudo observar un comportamiento similar.

Al interpretar el análisis de varianza (Tabla 42), podemos observar alta significancia entre los tratamientos; en la Prueba de Tukey (Tabla 43), la

TABLA 39. Analisis de varianza para altura de la planta en la etapa de floracion a maduracion en cm en cada una de las lineas y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	(4-1) = 3	230,95	76,983333	1,220666	3,49	5,95
Tratamiento	(5-1) = 4	2084	521	8,2610993**	3,26	5,41
Error	(3x4) =12	756,8	63,066667			
Total	(20-1) =19	3071,75				

\*\* : ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 40. Prueba de Tuckey para altura de la planta en la etapa de floracion a maduracion en cm en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	T1	T2	T3	T4	T5	
X	120	115,50	109,75	97,50	93,50	
T1	93,50	26,5**	22**	16,25	4,0	0
T2	97,50	22,50**	18*	12,25	0	
T3	109,75	10,25	5,75	0		
T4	115,50	4,50	0			
T5	120,00	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

\*\* = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

\* = SIGNIFICATIVO

TABLA 41. Vigor a los 30 días para cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	4,8	4,8	4,5	4,7	18,8	4,7
T2	4,8	4,8	4,5	4,7	18,8	4,7
T3	4,6	4,2	4,3	4,5	17,6	4,4
T4	4,5	4,4	4,3	4,5	17,7	4,42
T5	4,6	4,5	4,6	4,5	18,2	4,55
S. BLOQUE	23,3	22,7	22,2	22,9	91,1	
PROMEDIO	4,66	4,54	4,44	4,5		

TABLA 42. Analisis de varianza para vigor a los 30 dias en cada una de las lines de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	3	0,1255	0,041833	3,8030273	3,49	5,95
Tratamiento	4	0,332	0,083	7,5454545**	3,26	5,41
Error	12	0,132	0,011			
Total	19	0,5895				

\*\* : ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 43. Prueba de Tuckey para vigor a los 30 días en cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	T1	T2	T3	T4	T5	
X	4,7	4,7	4,55	4,42	4,40	
T1	4,40	0,3**	0,3**	0,15	0,02	0
T2	4,42	0,28*	0,28*	0,13	0	
T3	4,55	0,15	0,15	0		
T4	4,70	0	0			
T5	4,70	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

\* = SIGNIFICATIVO

\*\* = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

variedad Soyica P-31 y el tratamiento dos ( $T_2$ ), presentan alta significancia con respecto a los demás tratamientos. Especificando con esto que la variedad y  $T_2$  se comportaron similarmente mostrando diferencias marcadas con respecto a los demás tratamientos.

La variedad Soyica P-31 y la línea LS-Y-26 (Tabla 44, Figura 14), presentaron en cuanto al vigor a los 60 días, igual comportamiento con 4,725 cada una, las demás líneas tuvieron un buen comportamiento la LS-Y-30 con 4,55, la LS-Y-28 con 4,42 y la LS-Y-24 con 4,40.

Según análisis estadísticos se presentó alta significancia para el análisis de varianza (Tabla 45), en cuanto a los tratamientos; al interpretar la Prueba de Tukey se observó que la variedad y el  $T_2$  se comportaron similarmente, ya que mostraron alta significancia; en relación con los demás tratamientos, mostraron una diferencia marcada (Tabla 46). En relación con los tratamientos  $T_3$ ,  $T_4$ , y  $T_5$ , que presentaron un menor desarrollo en esta etapa de crecimiento.

Al hacer un análisis de los datos estadísticos (Tabla 47) se puede expresar que el comportamiento tanto de la variedad como de las líneas fue similar tanto en el

TABLA 44. Vigor a los 60 días para cada una de las líneas soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	4,8	4,8	4,6	4,7	18,9	4,725
T2	4,6	4,2	4,3	4,5	17,6	4,400
T3	4,8	4,8	4,6	4,7	18,9	4,725
T4	4,5	4,4	4,3	4,5	17,7	4,425
T5	4,6	4,5	4,6	4,5	18,2	4,550
S. BLOQUE	23,3	22,7	22,4	22,90	91,3	
PROMEDIO	4,66	4,54	4,48	4,580		

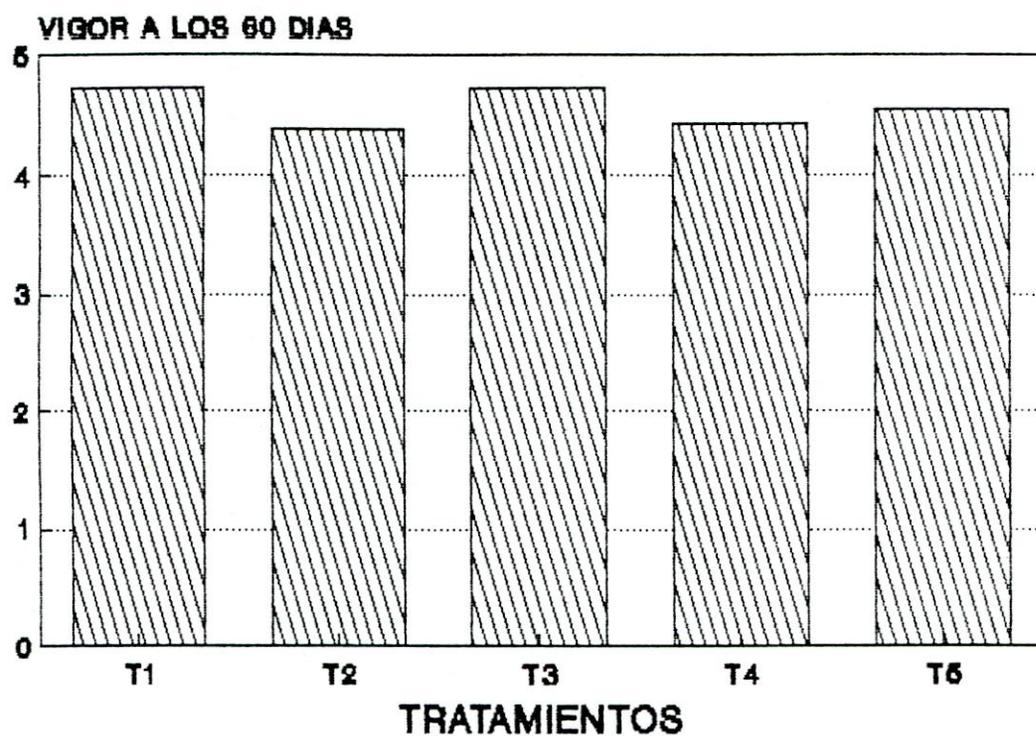


FIGURA 14. Vigor a los 60 días, para cada una de las líneas de soya y la variedad soyica P-31, en suelos de la Granja del Sena Agropecuario, en el distrito de Santa Marta.

TABLA 45. Analisis de varianza para vigor a los 60 dias en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	3	0,0855	0,0285	3,1962617	3,49	5,95
Tratamiento	4	0,393	0,09825	11,018692**	3,26	5,41
Error	12	0,107	0,0089166			
Total	19	0,5855				

\*\* : ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 46. Prueba de Tuckey para vigor a los 60 días en cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	T1	T2	T3	T4	T5
X	4,72	4,72	4,55	4,42	4,40
T1	4,40	0,32**	0,15	0,02	0
T2	4,42	0,30**	0,13	0	
T3	4,55	0,17	0		
T4	4,72	0	0		
T5	4,72	0			

$W(0,05) = 4,20$

$W(0,01) = 5,50$

\*\* = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 47. Vigor a los 90 días para cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	B1	B2	B3	B4	TOTAL	PROMEDIO
T1	4,8	4,8	4,6	4,7	18,9	4,725
T2	4,6	4,2	4,3	4,4	17,5	4,375
T3	4,8	4,8	4,6	4,7	18,9	4,725
T4	4,5	4,4	4,3	4,5	17,7	4,425
T5	4,6	4,5	4,6	4,5	18,2	4,55
S. BLOQUE	23,3	22,7	22,4	22,8	91,2	
PROMEDIO	4,66	4,54	4,48	4,56		

análisis de varianza (Tabla 48) y la Prueba de Tukey (Tabla 49), con respecto al vigor a los 90 días.

Analizando la rentabilidad (Tabla 50), se observa que el mayor porcentaje se presentó en la variedad Soyica P-31 con 173,8%, seguida por las líneas 24 y 26 con 68,73% y 67,31% respectivamente, presentándose resultados negativos en las líneas 28 y 30 con -11,25% y -2,36% respectivamente.

Estos resultados fueron obtenidos al relacionar los costos de producción por hectárea del cultivo de la soya en el segundo semestre del 94 con los ingresos deducidos de rendimiento del cultivo en ton/Ha por el precio de sustentación del Idema para el mismo período a razón de \$305.500 la ton del grano seco de soya.

Según la rentabilidad obtenida para las líneas LS-Y-26 y LS-Y-24 ofrecen una buena respuesta económica al agricultor. En razón a que la rentabilidad obtenida por cada una de ellas en su orden es de 68,73% y 77,31%, la cual se considera aceptable, con respecto al capital invertido.

En cuanto a las líneas LS-Y-28 y LS-Y-30 se puede decir

TABLA 48. Analisis de varianza para vigor a los 90 dias en cada una de las lineas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

FV	GL	SC	CM	F. Cal.	f 0,5	f 0,1
Bloque	3	0,084	0,028	3,5	3,49	5,95
Tratamiento	4	0,428	0,107	13,375**	3,26	5,41
Error	12	0,096	0,008			
Total	19	0,608				

\*\* : ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 49. Prueba de Tuckey para vigor a los 90 días en cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

		T1	T2	T3	T4	T5
	X	4,72	4,72	4,55	4,42	4,37
T1	4,37	0,35**	0,35**	0,18	0,05	0
T2	4,42	0,30**	0,30**	0,13	0	
T3	4,55	0,17	0,17	0		
T4	4,72	0	0			
T5	4,72	0				

W (0,05) = 4,20

W (0,01) = 5,50

\*\* = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

TABLA 50. Rentabilidad (%) tomando como punto de equilibrio el 100% de los costos de producción, para cada una de las líneas de Soya y la variedad Soyica P-31 en suelos de la Granja del Sena Agropecuario en el Distrito de Santa Marta.

	SOYICA P-31	LINEA LSY-24	LINEA LSY-26	LINEA LSY-28	LINEA LSY-30
CANT. PRODUCIDA (TON)	6,75	4,16	4,12	2,188	2,407
PRECIO (TON)	305.000	305.000	305.000	305.000	305.000
INGRESOS	2.062.125	1.270.880	1.260.187.50	668.434	735.338.50
EGRESOS	753.165	753.165	753.165	753.165	753.165
GANANCIAS O PERDIDAS	1.308.960	517.715	507.022.50	-84.731	-17.826.50
RENTABILID. %	173,8%	68,73	67,31	-11,25	-2,36

que no son recomendables para el agricultor de esta zona, debido a que presentaron pérdidas económicas; según los resultados obtenidos que fueron de: -11.25% y -2,36%, dando a entender con estos resultados que no presentan adaptabilidad para la zona.

En relación con la variedad Soyica P-31, se puede decir que sus resultados son muy buenos y que se puede recomendar al agricultor de esta zona, ya que según la rentabilidad obtenida (173.8%) demuestra buenas condiciones de adaptación a la zona y puede dejar al agricultor buenos resultados económicos con respecto al capital invertido.

Ensayos de adaptación de cultivos en condiciones ambientales adversas son interesantes; y están justificadas las pruebas comparativas en esta zona. Los diferentes materiales probados, proporcionan información de potencia importante para el campo agronómico.

#### 4. CONCLUSIONES

Con base en los resultados del presente ensayo se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1. El mejor rendimiento se puede observar en la variedad Soyica P-31, presentando una producción de 6.750 kg/Ha, superando a las líneas LS-Y24 con 4.160 kg/Ha, la LS-Y26 con 4.125 kg/Ha, las cuales son superiores en relación al rendimiento reportado por la variedad.

2. La mayor área foliar la presentó la variedad Soyica P-31 con 4.684,5 cm<sup>2</sup>, superando a las líneas, las cuales presentaron un promedio de: la LS-Y-26 con 4.316 cm<sup>2</sup>, LS-Y-24 con 4.314 cm<sup>2</sup>, la LS-Y-28 con 3.266 cm<sup>2</sup> y la LS-Y-30 con 3.189 cm<sup>2</sup>, demostrando con esto que hay una relación directamente proporcional entre el área foliar y el rendimiento.

3. Para el peso de cien semillas, los promedios más

altos lo señalaron: la línea LS-Y-30 con 15,84 g, la LS-Y-26 con 15,46 g, las cuales superaron a la variedad Soyica P-31 con 15,34 g, lo que indica que el peso de la semilla no influye en el rendimiento.

4. El ciclo vegetativo de las líneas LS-Y-24 y la LS-Y-26 fue el más tardío con respecto a las otras dos líneas y a la variedad Soyica P-31.

5. Las líneas en estudio LS-Y-24 y la LS-Y-26 mostraron mejores características de adaptación que las líneas LS-Y-28 y LS-Y-30; pero no superaron a la variedad Soyica P-31 quien sigue presentando las mejores condiciones de adaptabilidad a esta zona.

6. La variedad Soyica P-31 de acuerdo a los resultados presentados en este ensayo y en otros realizados en esta zona, ha demostrado que presenta condiciones de adaptabilidad a esta zona por su estabilidad en la producción y resistencia a plagas y enfermedades, por consiguiente puede ser recomendada a los agricultores de esta región.

## BIBLIOGRAFIA

1. ABEL, G. H., MACKENSIE, A. J. Salt Tolerance of Soybeans Varieties (Glycine max L.) Merrill during germination and later growth. En: Crop science Vol. 4: (1964); P. 157-161.
2. AGUDELO, O. y BASTIDAS, G. Aborto natural de flores en Soya (Glycine max (L) Merr.) bajo condiciones del Valle del Cauca. Vol.5 (1978); P.3-12 Rev. Comalti. Bogotá No. S.P. 3-12.
3. \_\_\_\_\_ . El cultivo de la Soya. (Glycine max (L) Merr.) Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Regional No. 5. Palmira, Manual de Asistencia Técnica No. 60, 1978. 460 p.
4. AGUDELO, Orlando y RIVEROS, Guillermo. Fisiología de la Soya. En: La soya en la agroindustria 30 años. Vol.35 (Ene/Jun. 1990); P. 43-47.
5. ARRIETA, G. Características de las regiones Productivas Agrícolas en la región Caribe: Frijol-Soya. ICA: Codazzi, 1989. 6 p.
6. CALZADA BENZA, José. Estadística. 3ed. Lima. 1970. 643 p.
7. CAMACHO, L. H., 1979. Características Agronómicas y Morfológicas de la Soya. En: Producción de Soya. ICA, Palmira, Colombia. P. 1-9.
8. C.H., Carmen. Informe Técnico de la Línea ICA-L-139 CRI- La Libertad. Villavicencio (Colombia), 57 p. (Mimeografiado).

9. C.H., Carmen. Curso sobre: "Producción de frijol" en: ICA Regional No.4. Informe Anual. Medellín. 1976. 141-155 p.
10. CHINCHILLA, G.; CARRILLO, P.; AGUDELO, O.; ROJAS, H. Evaluación de variedades de soya de diferentes hábitos de crecimiento bajo diferentes niveles de riego. ICA-Palmira, 1987. 20p. (Mimeo).
11. DAZA, D. y DUQUE, M. Respuesta de la soya Glycine max (L) Merrill. A la fertilización con diferentes fuentes y dosis de potasio. Santa Marta, 1993, 78 P. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad del Magdalena, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Ingeniería Agronómica.
12. DE LEON Y JARMA, A. Respuesta de dos variedades de soya (Glycine max (L) Merrill) al sistema de siembra en hileras estrechas en el municipio de Santa Marta. Santa Marta, 1988, 71 P. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad del Magdalena, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Ingeniería Agronómica.
13. ESCALANTE, C. y OTROS. Estudio de comportamiento de cuatro variedades y una línea promisorio de soya (Glycine max (L) Merrill) en suelos de la Granja del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA en el Distrito de Santa Marta, 1986. 70p. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad del Magdalena, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Ingeniería Agronómica.
14. GLASTON, A. W. La vida de las plantas verdes: Fotoperíodo Hispano América. México: S.N. 1967. 84, 89, 169-184 p.
15. GARCIA, O. A. Generalidades sobre suelos ácidos, Problemas de los cultivos en ellos y manejo. In: Instituto Colombiano Agropecuario ICA-INTSOY. II Curso Producción de Soya. Palmira. 1980. P. 167-177.
16. GUERRERO, A. Cultivos herbáceos extensivos. Madrid. Mundi-Prensa, 1977. 323 p.
17. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. El cultivo de la soya en Colombia. ICA: Palmira, 1975. 85 p.

(Compendio No.6)

18. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Informe Anual En: ICA Regional No. 2, Palmira, 1974-1975, p.12-21. (21).
19. \_\_\_\_\_. Informe Anual. En: ICA Regional 3. Palmira 1972-1973. P. 80-81.
20. \_\_\_\_\_. Informe Anual En: ICA Regional No.6, Palmira, 1975, P. 39-66. (20).
21. \_\_\_\_\_. ICA Informa. Vol.18, No. 2 (Abr/Jun. 1984); p. 14-15.
22. \_\_\_\_\_. Informe Anual. En: Programa de Oleaginosas. Palmira, 1973. P. 40-45.
23. LOZANO, M. J. Guía práctica para el riego. Agricultura de las Américas. Kansas City U.S.A. 1964. 78 p.
24. MUNEVAR, F. Inoculación de la soya para obtener mayores rendimientos a menor costo. En: La soya en la agroindustria 30 años. Vol.35 (Ene/Jun, 1990); P. 19-22.
25. ORTEGA Y ROLONG. Comportamiento de cuatro líneas de soya (Glycine max (L) Merrill), frente a la variedad Soyica P-31 en suelos del Distrito de Santa Marta. Santa Marta, 1994. 121P. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad del Magdalena, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Ingeniería Agronómica.
26. ORTIZ, R.G. Papel de los diferentes nutrimentos en la la planta. En: Programa de suelos. Asistencia Técnica ICA, Seminario-Taller sobre suelos y nutrición vegetal. 1986. 1-17 p.
27. PARDO, G., Javier, DE LA ROSA, Juan y VIDAL D., José. Ensayo de Adaptación de cinco variedades promisorias de soya Glycine max (L) Merrill) en los suelos del municipio de Aracataca, Santa Marta, 1978. 77P. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad del Magdalena Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Ingeniería Agronómica.
28. ROJAS, F. H. y VICTORIA. Efecto de la lámina de riego

sobre la calidad de la semilla de soya. Instituto Colombiano Agropecuario. Subgerencia de Investigación y Transferencias, División de disciplina Agrícola. Boletín Técnico No. 155.

29. WEBER, C. R., Nodulation and nondulating soybean Isolines. II Response to applied nitrogen and modified soil conditions. Agron. J. 58, 1966. 46-49, 53 p.
30. ZUNIGA, B.A. y RESTREPO, F. Ensayo de tres variedades y cinco líneas promisorias de soya (Glycine max) (L) Merrill) en los suelos de la Granja Experimental de la Universidad del Magdalena, Santa Marta, 1976. 53P. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Tecnológica del Magdalena, Facultad de Ingeniería Agronómica.

