



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

**“ADAPTACIÓN CLIMÁTICA Y RESPUESTA DE DOCE
MATERIALES GENÉTICOS DE SOYA (Glycine max L.
Merril), SEMBRADOS EN LA ÉPOCA SECA, EN EL
CANTÓN QUEVEDO”**

AUTOR

CARLOS LENIN PINCAY RIVERA

DIRECTOR

ING. LUDVICK AMORES PUYUTAXI

Quevedo

-

Los Ríos

-

Ecuador

2008

UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**“ADAPTACIÓN CLIMÁTICA Y RESPUESTA DE DOCE
MATERIALES GENÉTICOS DE SOYA (Glycine max L. Merrill),
SEMBRADOS EN LA ÉPOCA SECA, EN EL CANTÓN
QUEVEDO”**

TESIS DE GRADO

**Presentada al Honorable Consejo Directivo de la Escuela de Ingeniería
Agronómica como requisito previo para la obtención del título de**

INGENIERO AGRÓNOMO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Ing. Milciades Fernández Nupia
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Borislao Amores Puyutaxi
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Germania Monserrate
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Ludvick Amores Puyutaxi

DIRECTOR DE TESIS

Quevedo – Ecuador
2008

CERTIFICACIÓN

Ing. **LUDVICK AMORES PUYUTAXI**, director de tesis, certifico: que el estudiante, egresado: **CARLOS LENIN PINCAY RIVERA**, realizó el trabajo de Tesis de Grado titulado: **“ADAPTACIÓN CLIMÁTICA Y RESPUESTA DE DOCE MATERIALES GENÉTICOS DE SOYA (Glycine max L. Merrill), SEMBRADOS EN LA ÉPOCA SECA, EN EL CANTÓN QUEVEDO”**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

ING. LUDVICK AMORES PUYUTAXI
DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

CON TODO EMPEÑO Y MUCHO ESFUERZO DESPUÉS DE VARIOS AÑOS DE ESTUDIO, E LOGRADO CULMINAR LA CARRERA PROFESIONAL EN UNA DE LAS INSTITUCIONES MÁS PRESTIGIOSAS DEL PAÍS. TODO ESTE ESFUERZO LO DEDICO A MIS PADRES: ELENA RIVERA Y CARLOS PINCAY, POR SU APOYO INCONDICIONAL QUE ME HAN BRINDADO DURANTE ESTA ETAPA DE MI FORMACIÓN ACADÉMICA.

A MI HERMANA Y ESPOSA POR SU APOYO MORAL E INCONDICIONAL.

A MI FAMILIA Y A TODAS LAS PERSONAS QUE DESEAN SUPERARSE PARA EN UN MAÑANA LOGRAR UN FUTURO MEJOR PARA NUESTRO PAÍS, PORQUE DE NUESTRA PREPARACIÓN ES EL DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN DE LAS NUEVAS GENERACIONES.

LENIN

AGRADECIMIENTO

El autor de la presente investigación extiende sus más sinceros agradecimientos, a todas las personas que brindaron su ayuda y apoyo para la culminación de la misma.

- DIOS por darnos salud e inteligencia para alcanzar nuestras metas y por haber guiado nuestros pasos por el camino del bien.
- La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, especialmente a la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Ingeniería Agronómica por todos los conocimientos adquiridos en el transcurso de varios años de carrera universitaria.
- Ing. Agr. Ludvick Amores Puyutaxi; por sus valiosas enseñanzas, extendernos la mano como maestro, persona, amigo y Director de Tesis, lo que nos permitió concluir con una de nuestras metas propuestas.
- Ing. Milciades Fernández N., Presidente del Tribunal de Tesis.
- Ing. Germania Monserrate B., miembro del Tribunal de Tesis.
- Ing. Borislao Amores Puyutaxi, miembro del Tribunal de Tesis.
- Ing. Maria Lorena Cadme, investigadora de la UICYT por su ayuda desinteresada en el desarrollo de esta tesis.

- Mis familiares, amigos y compañeros de trabajo y estudio, quienes colaboraron en nuestros estudios, con sus consejos y valiosa ayuda durante los seis años que duró nuestra carrera universitaria.

LA RESPONSABILIDAD DE LAS
INVESTIGACIONES, RESULTADOS Y
CONCLUSIONES PERTENECEN
EXCLUSIVAMENTE AL AUTOR.

CARLOS LENIN PINCAY RIVERA

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“ADAPTACIÓN CLIMÁTICA Y RESPUESTA DE DOCE
MATERIALES GENÉTICOS DE SOYA (Glycine max L. Merrill),
SEMBRADOS EN LA ÉPOCA SECA, EN EL CANTÓN
QUEVEDO”

AUTOR:

CARLOS LENIN PINCAY RIVERA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. LUDVICK AMORES P.

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2008

CONTENIDO

CAPITULO	PAG
I. INTRODUCCIÓN	1
A. Definición del problema	2
B. Justificación	3
C. Objetivos	3
1. General	3
2. Específicos	3
D. Hipótesis	4
II. REVISION DE LITERATURA	5
A. Características agronómicas y rendimiento	5
B. Morfología	8
C. Etapas de desarrollo	10
1. Vegetativa	10
2. Reproductiva	10
D. Requerimientos climáticos	10
1. Temperatura	10
2. Pluviosidad	11
3. Iluminación	11
4. Suelo	12
5. Valor alimenticio	13
E. Características de las variedades de soya empleadas en la investigación	14
1. Variedad de soya “INIAP-307”	14
2. Variedad de soya “Cristalina”	15
3. Variedad de soya “SOYICA P-34”	16
4. Variedades de soya SL-1, SL-2, SL-5, SL-6, SL-10, SL-11 y SL-12 y KAMERÚN-1	17
a. SL-1	18

b. SL-2	18
c. SL-5	19
d. SL-6	20
e. SL-10	21
f. SL-11	22
g. SL-12	23
h. KAMERÚN-1	24
III. MATERIALES Y METODOS	25
A. Ubicación	25
B. Características agro - climáticas ^{1/}	25
C. Material genético	25
D. Tratamientos	26
E. Diseño experimental y análisis estadístico	26
F. Características de las unidades experimentales	27
G. Manejo del ensayo	27
1. Preparación de terreno	27
2. Desinfección de la semilla	28
3. Siembra	28
4. Raleo	28
5. Control de malezas	28
6. Control fitosanitario	28
7. Riego	29
8. Fertilización	29
9. Cosecha	29
H. Datos a tomarse y formas de evaluación	29
1. Altura de planta	29
2. Altura de carga	30
3. Días a floración	30
4. Número de ramas por planta	30
5. Acame de plantas	30
6. Número de vainas por planta	30
7. Número de granos por vaina	31
8. Peso de 100 semillas	31
9. Calidad de la semilla	31
a. Rajadura de la semilla:	31
b. Moteado de la semilla:	32
c. Mancha púrpura (<i>Cercospora kikuchi</i>)	32
10. Rendimiento de grano por hectárea	32
I. Análisis Económico	33
IV. RESULTADOS	34
A. Días a la floración y acame de planta	34
B. Altura de planta y de carga (cm.)	34
C. Número de ramas y vainas por planta	37
D. Número de granos por planta y peso de 100 granos (g)	39
E. Porcentaje de vainas con 1 y 2 granos	41
F. Porcentaje de vainas con 3 y 4 granos	41

G. Incidencia de rajadura y moteado	44
H. Incidencia de mancha púrpura	46
I. Rendimiento (kg. ha ⁻¹)	46
J. Análisis económico	46
V. DISCUSION	51
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
A. Conclusiones	54
B. Recomendaciones	56
VII. RESUMEN	57
VIII. SUMMARY	59
IX. BIBLIOGRAFIA	61

INDICE DE CUADROS

Cuadros	Pág.
1 Promedios del número de días a la floración y acame de planta (%). Quevedo, 2007.	35
2 Promedios de altura de planta y de carga (cm.) Quevedo, 2007.	36
3 Promedios del número de ramas y vainas por planta. Quevedo, 2007.	38
4 Promedios del número de granos por planta y peso de 100 granos (g). Quevedo, 2007.	40
5 Promedios del porcentaje de vainas con 1 y 2 granos. Quevedo, 2007.	42
6 Promedios del porcentaje de vainas con 3 y 4 granos. Quevedo, 2007.	43
7 Promedios de la incidencia de rajadura y moteado. Quevedo, 2007.	45

8	Promedios de la incidencia de mancha púrpura. Quevedo, 2007.	47
9	Promedios del rendimiento (kg. ha ⁻¹). Quevedo, 2007.	48
10	Análisis económico de la producción de 12 líneas y 2 variedades de soya (<i>Glycine max L.</i>). Quevedo, 2007.	50

INDICE DE ANEXOS

Cuadros		Pág.
1	Cuadrados medios y significancia estadística del análisis de varianza de días a la floración, acame de plantas (%), altura de planta y de carga (cm.) y número de ramas. Quevedo, 2007.	66
2	Cuadrados medios y significancia estadística del análisis de varianza de número de vainas por planta, número de granos por planta, peso de 100 granos, vainas con 1 y 2 granos (%). Quevedo, 2007.	67
3	Cuadrados medios y significancia estadística del análisis de varianza de vainas con 3 y 4 granos (%), rajadura, moteado y mancha púrpura. Quevedo, 2007.	68
4	Cuadrados medios y significancia estadística del análisis de varianza del rendimiento (kg. ha ⁻¹)	69

I. INTRODUCCIÓN

La Soya (*Glycine max* L. Merrill), es originaria de China y Manchuria, las que se encuentran ubicadas entre los 35° y 45° de latitud norte, el Emperador Chino, Shen Hung describió a la soya en sus escritos y observó que se utilizaba, para elaborar más de 300 productos medicinales (INIAP, 1996).

Es el nombre común de una leguminosa anual y de las semillas que forma. La planta es erguida, pubescente, de 0,5 a 1,5 m de altura, con grandes hojas trifoliadas, flores pequeñas de color blanco o púrpura y vainas cortas que encierran entre una y cuatro semillas. Cuando la planta alcanza la madurez, entre 100 y 150 días después de la plantación, según la variedad, el lugar y el clima, las hojas viran al amarillo y se caen y las vainas adquieren en poco tiempo color tostado y se secan.

Las semillas, casi esféricas, suelen ser de color amarillo claro, y también negro, castaño o verde en ciertas variedades raras. El hilo o cicatriz es negro, castaño o amarillo. Las semillas contienen alrededor de un 20% de aceite y un 40% de proteínas (BIBLIOTECA ENCARTA, 2007).

Los dos productos básicos que se obtienen de la soja son harina proteica y aceite. En algunos lugares, la mayor parte del aceite obtenido se consume en forma de margarina, grasa de freír, mayonesa, aceites de ensalada y otros productos comestibles; el resto corresponde a productos utilizados por las industrias de pinturas, barnices, linóleo y tejidos de caucho. La harina de soja es la principal fuente de complementos proteínicos para piensos.

Cada vez son más numerosos los p ; destinados al consumo humano que incorporan harina de soja o soya, tanto en regiones deficitarias en proteínas como en otros lugares. (BIBLIOTECA ENCARTA, 2007).

A. Definición del problema

En nuestro país la soja se la conoció en los primeros años de la década de los 30, donde la prensa la calificó como el extraordinario fréjol chino, localizando su mayor extensión en el litoral ecuatoriano; aunque, no tuvo éxito.

La explotación de esta oleaginosa se inició a partir de 1973, con la siembra de 1227 ha (GUAMAN y PERALTA, 1996). Como consecuencia de la marginación de las bananeras realizadas por el estado y la diversificación de cultivos que fue una política agropecuaria implantada por el gobierno militar.

Actualmente las áreas dedicadas a estos cultivares superan las 70000 ha, con un rendimiento medio de 1.86 ton/ha. (SICA, 2001).

En el litoral ecuatoriano las áreas dedicadas al cultivo de soya se encuentran en un 95 % en la Provincia de Los Ríos, encontrándose bien diferenciadas en 3

zonas; norte (Quevedo, San Carlos, Buena Fe, Mocache, Valencia), central (Ventanas, Urdaneta y Pueblviejo), sur (Babahoyo y Montalvo) (INIAP, 1996).

La utilidad de esta oleaginosa es muy variada ya que es usada para la alimentación animal y humana. Se utiliza como materia prima para la elaboración de balanceados y productos elaborados como: aceite, yogurt, queso y salsa; en la actualidad también esta siendo usada para la elaboración de la avena de soya.

B. Justificación

El cultivo de soya forma parte de una de las líneas principales de investigación en el país, ya que sus semillas poseen un alto contenido de grasas y proteínas. Sus productos son de gran demanda para la alimentación animal y humana.

Por otra parte, la escasa resistencia a plagas y enfermedades, y la poca adaptabilidad a nuestra zona, que tienen las variedades existentes han sido factores predominantes para la respectiva evaluación de cultivares de soya introducidos desde otros países.

El empleo de nuevas variedades y técnicas de cultivo que mejoren el rendimiento, participan en la presente investigación.

C. Objetivos

1. General

- Evaluar la respuesta en grano de doce materiales genéticos de soya, introducidos de Colombia y sembrados en la época seca.

2. Específicos

- Determinar el material genético de mayor adaptación a la zona de estudio.
- Evaluar el potencial productivo de materiales introducidos de Colombia, en comparación con variedades comerciales locales.
- Realizar el análisis económico, en función del nivel de rendimiento y costo del cultivo.

D. Hipótesis

Las líneas de soya introducidas, son superiores en rendimiento a las variedades locales.

II. REVISION DE LITERATURA

A. Características agronómicas y rendimiento

En un estudio realizado en la Estación Experimental Tropical Pichilingue sobre la evaluación de Líneas avanzadas de Soya se encontró diferencias estadísticas entre tratamientos en lo referente al rendimiento, donde las líneas SYEC-64 con 4675 Kg./ha y S-371 con 4417 Kg./ha superaron a las variedades comerciales testigos Josefina 1, INIAP 303, INIAP 305, INIAP Júpiter e INIAP 304 (INIAP, 1996),

GUAMÁN (1996), manifiesta que para alcanzar rendimientos altos, es muy importante que el cultivo de soya, tenga el sistema radicular extenso y bien nodulado, cuyo desarrollo a su vez depende de la humedad, tipo de suelo, métodos de cultivo y nutrientes, entre otros.

SERRANO y MENDOZA (1994), recomiendan que para obtener una mayor producción y mejor productividad en el cultivo de soya se deben utilizar variedades mejoradas y adaptadas al medio complementándose con todas las

labores o métodos de control fitosanitario que sean necesarios para realizar este cultivo.

HANWAY y THOMPSON (1971), expresan que las condiciones ambientales desfavorables en los últimos estados de crecimiento de la planta de soya, pueden reducir el número de vainas y el tamaño de cada grano

WOODS y SWEARINGEN, citados por MAN (1983), señalan que cuando el "acame" de la planta de soya se produce en los estadios iniciales del llenado de la vaina, puede llegar a reducir el rendimiento. Esta disminución del rendimiento se debe principalmente a un menor número de vainas por plantas, y no a una reducción en el tamaño de la semilla o en el número de semillas por vaina.

La utilización de altas densidades de semilla estimula la formación de plantas con tallos débiles y un alto índice de acame. 20 plantas por metro lineal es la población ideal. Esto se logra si se utilizan las sembradoras neumáticas o de precisión. La cantidad de semilla por hectárea varía de acuerdo a la densidad deseada, tamaño de la semilla y a la distancia entre hileras empleada. (Rodríguez, 2003).

CALERO (1983), indica que los principales problemas de la soya ha sido la respuesta de la planta al fotoperíodo, la presencia de enfermedades fungosas y viróticas, el volcamiento y en menor proporción la incidencia de insectos - plagas; y como es conocido cuando se introducen variedades de latitudes altas

al trópico, el ciclo vegetativo, el tamaño de las plantas y los días de flor disminuyen trayendo como consecuencia bajos rendimientos.

GUAMÁN y PERALTA (1996), manifiestan que la altura de la planta, el número de nudos, el diámetro del tallo, el número de flores y semillas, y su peso, son caracteres que están positivamente relacionados con la humedad del suelo. Por otro lado, la falta de humedad causa la máxima reducción en el rendimiento y ocurre durante las etapas de inicio y completa formación de semillas, así mismo, la deficiencia de humedad durante la floración y el inicio de la formación de vainas originan mayor aborto de flores y vainas mientras que el tamaño de las semillas se reduce principalmente por deficiencia hídrica durante las etapas posteriores a la formación de las semillas.

LARENAS (2000), en su trabajo de evaluación agronómica de 16 líneas introducidas de Brasil realizado en la zona de Montalvo - Los Ríos observó que los materiales de Brasil que tuvieron mayor rendimiento de grano, fueron: S-729 con 5 201 Kg./ha, S-772 con 4 592 Kg./ha, S-772 con 4 890 Kg./ha y S-760 con 4 361 Kg./ha y para el caso de las variedades nacionales los rendimientos fueron INIAP 305 con 5 700 Kg./ha, S-55-55 con 4 515 Kg./ha e INIAP Júpiter con 5 680 Kg./ha.

HENDERSON (1973), menciona que en ensayos realizados en el Estado de Alabama (EE.UU.), cuando las variedades de soya de maduración temprana se siembran demasiado tarde el resultado suele ser de plantas pequeñas y rendimientos reducidos.

GAME (2001), en un trabajo realizado sobre el comportamiento agronómico de 11 líneas de soya en la zona de Montalvo - Los Ríos, encontró que las líneas que obtuvieron mayor rendimiento de grano fueron Emgopa - 308 con 6014 Kg./ha y Pichilingue – 1 con 5265 Kg./ha.

CASTRO (2002), señala que al estudiar el comportamiento agronómico de dieciséis líneas de soya durante la época lluviosa y seca en la zona de Quevedo, la línea MT-BR_52 con rendimiento de 4074.00 Kg./ha, registrados durante la época lluviosa y 3 585.33 Kg. durante la época seca, alcanzó el promedio más alto con un valor de 3 829.67 Kg./ha.

CASTILLO (2001), en un estudio de comportamiento agronómico de 20 líneas de soya avanzadas generacionalmente, al observar los promedios de cada uno de los tratamientos determinó que la línea 10679 fue la que mas sobresalió en el rendimiento.

B. Morfología

La planta de soya es anual, herbácea y presenta una amplia variabilidad genética y morfológica debido al gran número de variedades existentes. Dentro de los caracteres morfológicos algunos son constantes y otras variables, estos últimos son más afectados por las condiciones ambientales, resultado de la interacción genotipo medio ambiente (INIAP, 1996).

INFOAGRO (2002), menciona que la planta de soya es; herbácea, anual, de primavera-verano, cuyo ciclo vegetativo oscila de tres a siete meses y tiene de 40 a 100 cm. de envergadura. Las hojas, los tallos y las vainas son

pubescentes, variando el color de los pelos de rubio a pardo más o menos grisáceo. Este mismo organismo indica las siguientes características agronómicas de la planta de soya:

- **Tallo:** Rígido y erecto que adquiere alturas variables, de 0,4 a 1,5 metros, según la variedad y condiciones de cultivo. Suele ser ramificado. Tiene tendencia a encamarse, aunque existen variedades resistentes al vuelco.
- **Sistema radicular:** La raíz principal puede alcanzar hasta un metro de profundidad, aunque lo normal es que no sobrepase los 40-50 cm. En la raíz principal o en las secundarias se encuentran los nódulos, en número variable.
- **Hojas:** Las hojas son alternas y compuestas, excepto las básales que son simples y trifoliadas, con los folíolos oval-lanceolados, color verde característico que se torna amarillo en la madurez, quedando las plantas sin hojas.
- **Flores:** Se encuentran en inflorescencias racimosas axilares en número variable. Son amariposadas y de color blanquecino o púrpura, según la variedad.
- **Fruto:** El fruto de la soya es una vaina dehiscente por ambas suturas, cuya longitud varía de dos a siete centímetros, Cada vaina contiene de una a cuatro semillas.

- **Semilla:** La semilla generalmente es esférica, del tamaño de un guisante y de color amarillo. Algunas variedades presentan una mancha negra que corresponde al hilum de la semilla. Su tamaño es mediano (100 semillas pesan de 5 a 40 gramos, aunque en las variedades comerciales oscila de 10 a 20 gramos). La semilla es rica en proteínas y en aceites.

En algunas variedades mejoradas presenta alrededor del 40-42 % de proteína y del 20-22 % en aceite, con respecto a su peso seco. En la proteína de soja hay un buen balance de aminoácidos esenciales, destacando lisina y leucina.

C. Etapas de desarrollo

INIAP (1996), afirma que el crecimiento de la planta de soja es un proceso fisiológico que comprende un ciclo completo desde la germinación hasta la maduración del grano. En nuestras condiciones agras climatológicas, el ciclo vegetativo de las variedades comerciales de soja varía de 100.a 130 días. Mencionando las siguientes fases de desarrollo de la planta.

1. Vegetativa

Comprende desde el momento de la germinación de la semilla, hasta la aparición de los primeros botones florales.

2. Reproductiva

Se inicia con la aparición de los primeros botones o racimos florales y termina cuando el grano alcanza el grado de madurez necesario para la cosecha.

D. Requerimientos climáticos

1. Temperatura

SICA (2001), sostiene que las temperaturas óptimas para el desarrollo de la planta de soja están comprendidas entre los 20 a 30 °C, siendo las temperaturas próximas a 30 °C las ideales para su desarrollo. El crecimiento vegetativo de la soja es pequeño o casi nulo en presencia de temperaturas próximas o inferiores a 10 °C, quedando frenado su crecimiento por debajo de los 4 °C. Sin embargo, es capaz de resistir heladas de 2 a 4 °C sin morir. Temperaturas superiores a los 40 °C provocan un efecto no deseado sobre la velocidad de crecimiento, causando daños en la floración y disminuyendo la capacidad de retención de nutrientes.

Por otra parte este mismo organismo también menciona, que las temperaturas óptimas para la siembra oscilan entre los 15 y los 18 °C y los 25 °C para la floración. Sin embargo, la floración de la soja puede comenzar con temperaturas próximas a los 13 °C.

2. Pluviosidad

La planta de soja es poco exigente en agua, necesita una precipitación de 400 a 600 milímetros repartidos durante su ciclo (INIAP, 1999).

3. Iluminación

INIAP (1999), indica que la luminosidad óptima para el cultivo de soya es de 12 horas diarias.

El fotoperíodo o duración de la luz solar determina el número de días de la emergencia a la floración en muchas especies vegetales. Este factor ambiental influye en el desarrollo de la soya desde el momento de la emergencia hasta el período de liberación del polen y es determinante en la adaptación de los cultivares de esta especie a las diferentes latitudes. Esto representa una seria limitante para la explotación comercial exitosa de la soya en áreas bajo condiciones de fotoperíodo corto (trópico). En virtud de esa respuesta a la luz, las plantas de soya son clasificadas como fotosensibles y de días cortos, y se les separan en grupos de madurez (de 000 al X), de acuerdo con el número de días requeridos para su maduración en latitudes específicas. Los cultivares ubicados en el grupo de madurez 000 son los más tardíos y adaptados a latitudes mayores de 46°, y los asignados al grupo X son los más precoces y adaptados a las latitudes cercanas al ecuador. Cuando los variedades de soya adaptados a las áreas templadas (fotoperíodo largo) son cultivadas en el trópico, florecen en 30 días o menos, consecuentemente el desarrollo vegetativo y reproductivo son pobres. La soya cultivada bajo condiciones de fotoperíodo corto, requiere de un mínimo de 45 días de emergencia a floración para poder desarrollar suficiente masa vegetal para una producción adecuada (Villarroel, Oliveros y Millán, 1996).

4. Suelo

En la BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA (1998), se indica que la soya es un cultivo no muy exigente en cuanto a suelos muy ricos en nutrientes, por lo que a menudo se contempla como alternativa para aquellos terrenos poco fertilizados que no son aptos para otros cultivos. En cuanto al pH del suelo, se adapta bien en suelos neutros o ligeramente ácidos. Con un pH de 6 hasta la neutralidad (pH=7,0) se consiguen buenos rendimientos. Es especialmente sensible a los encharcamientos del terreno, por lo que en los de textura arcillosa con tendencia a encharcarse no es recomendable su siembra. Si el terreno es llano, debe estar bien nivelado, para que el agua no se estanque en rodales. Sin embargo, es planta que requiere mucha agua, por lo que en los terrenos arenosos deberá regarse con frecuencia. Presenta una cierta resistencia a la salinidad.

5. Valor alimenticio

A diferencia de otros vegetales, la soya proporciona proteínas de una calidad similar en valor alimenticio a la proteína animal (carne, leche, pescado y huevos). Esto quiere decir que la proteína de esta oleaginosa contiene en proporciones casi óptimas todos los minerales esenciales en la dieta del hombre y de los animales.

El único aminoácido que en algunas ocasiones es agregado a la proteína de soya para elevar al máximo su proporción de eficacia proteica en la alimentación de animales, es la metionina (INIAP, 1992).

La soya es la principal fuente de la que se obtiene la lecitina, una sustancia con multitud de usos en la industria (panadería, polvos para bebidas, manteca para pastelería, grasa de freír y diversos fármacos (ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA, 1999).

E. Características de las variedades de soya empleadas en la investigación

1. Variedad de soya “INIAP-307”

EL INIAP (2004), indica que la variedad “INIAP-307” proviene del cruce AGS-269 x UFV-10, con el pedigree Es546F2 -39-3-2M y, como línea experimental con la denominación '10528'. La nueva variedad presentó las siguientes características: en rendimiento dio 4 467 kg ha⁻¹, que significó, en su orden, 11, 17 y 16% más que lo obtenido por los testigos: “INIAP-306”, “INIAP-305” e “INIAP-Júpiter”. La “INIAP-307” mostró valores en promedio de 109 días a la maduración; 65 y 14 cm en altura de planta y de carga, respectivamente; 115 semillas por planta; mayor porcentaje de vainas por planta con tres semillas; peso de 100 semillas de 17,8 g. Contenido de aceite y proteínas, en su orden, de 22,74% y 36,50%. En condiciones de campo manifestó resistencia y/o tolerancia a “Virosis”, C. sojina, C. kikuchi, “moteado”,

"rajadura" de la semilla, insectos defoliadores, *Meloidgyne incógnita* y al volcamiento de plantas. En cuanto a poblaciones de plantas "INIAP-307" presentó los mejores rendimientos cuando se utilizó 300 000 a 350 000 plts ha⁻¹, distanciado a 0,40 m entre surcos. Con relación a fertilizantes sobresalió el uso de 300 g de inoculante por hectárea.

Esta variedad presenta las siguientes características agronómicas:

- El color de la flor: lila
- El hábito de crecimiento: determinado
- Floración ocurre entre: 43 y 48 días después de la siembra
- Altura de planta: de 60 a 78cm
- Altura de carga: de 14 a 18cm.
- Del 55 al 65% de las vainas por planta contienen 3 semillas
- Peso de 100 semilla: 16 a 20gr
- Rendimiento promedio de la variedad es: 4 467kg ha⁻¹
- Reacción a plagas y enfermedades: la variedad es tolerante insectos defoliadores, Cercospora sojina Hara, Cercospora kikuchi, moteado y rajadura de la semilla.
- Poblaciones recomendadas: de 300 000 a 350 000 pl ha⁻¹

2. Variedad de soya "Cristalina"

BAÑOS (2003), estudiando el comportamiento agronómico y rendimiento de cuatro líneas promisorias de soya (*Glycine max* (L) Merrill) y nueve variedades comerciales en la zona de Montalvo, entre ellos la "Cristalina", obtuvo los siguientes resultados: para días a la floración, 42 días; días a la

maduración, 96 días; altura de planta, 33,3 cm; altura de carga, 9,7 cm; acame, 1%; semillas por planta, 37,3 granos; semillas por vaina, dos granos.

SANTELIZ y PÁEZ DE MUJICA (1991), en una investigación realizada en la Estación Experimental "Miguel Angel Luna Lugo" de la Escuela de Agronomía de la UCLA, Estado Lara, Venezuela, con el objeto de evaluar las variedades de soya Cristalina y DPA-2, se observó un incremento del área foliar y el peso seco total, en ambas variedades, desde los 20 a los 80 días de edad de la planta. La variedad "DPA-2" presentó un promedio de 34,23 vainas por planta, mientras que en la Cristalina obtuvo un promedio de 23,53. El peso de 100 semillas fue de 16,96 gramos en la DPA-2 y de 14,71 en la "Cristalina". La variedad DPA-Z tuvo un rendimiento de 3 646 kg ha⁻¹ y la "Cristalina" de 2 388 kg ha⁻¹.

La variedad Cristalina presenta las siguientes características agronómicas:

- El color de la flor: blanca
- Floración ocurre entre: 42 días después de la siembra
- Altura de planta: 50 a 85cm
- Altura de carga: es de 18cm.
- Del 60 al 70 % de las vainas por planta contienen tres semillas
- Peso de 100 semilla: 18,5
- Rendimiento promedio de la variedad es: 3 245kg ha⁻¹
- Poblaciones de 200 000 a 300 000 pl ha⁻¹

3. Variedad de soya “SOYICA P-34”

Según el ICA (1992), la variedad “Soyica P-34” es una variedad mejorada de soya, *Glycine max* L. Merrill, de tipo indeterminado, altos rendimientos, resistente a enfermedades y con amplia adaptación al Valle geográfico del Río Cauca y zonas similares (800 a 1 200 m.s.n.m.). Es el resultado de hacer selecciones masales e individuales durante siete cosechas en poblaciones provenientes de los cruzamientos entre las variedades Davis, AGS 129 y la línea experimental 568-M(3)-1-7-M(3). Esta investigación se inició en 1984 en el Centro de Investigación de Palmira, habiéndose escogido entre las líneas evaluadas una de las agrónomicamente más sobresalientes, la cual en 1998 se identificó como ICA L-163. De esta línea experimental se originó la variedad Soyica P-34. La variedad “Soyica P-34” presenta resistencia a mancha de ojo de rana (*Cercospora soyina*), mancha púrpura de la semilla (*Cercospora kikuchii*), tolerancia a pústula bacterial (*Xanthomonas phaseoli*), Mildiú velloso (*Peronospora manchurica*) y al complejo viroso.

La variedad “Soyica P-34” presenta las siguientes características agronómicas:

- El color de la flor: blanca
- El habito de crecimiento: indeterminado
- Floración ocurre entre: 35 días después de la siembra
- Altura de planta: de 70 a 85cm
- Altura de carga: es de 17cm.
- Número de semillas por vaina: 3-4

- Número de vainas por planta: 25 - 50
- Peso de 100 semilla: 18,3 g
- Rendimiento promedio de la variedad es: 2 700kg ha⁻¹
- Reacción a plagas: la variedad es resistente a *Cercospora sojina* Hara, mancha púrpura de semilla.
- Poblaciones recomendadas: de 250 000 a 400 000 pl ha⁻¹

4. Variedades de soya SL-1, SL-2, SL-5, SL-6, SL-10, SL-11 y SL-12 y KAMERÚN-1

Castro (2004) menciona las características agronómicas de trece líneas de soya evaluadas en la zona de Quevedo. Estas son:

a. SL-1

La variedad “SL-1” presenta las siguientes características agronómicas:

- El color de la flor: Lila
- El habito de crecimiento: determinado
- Floración ocurre entre: 41 días después de la siembra
- Días a la maduración: 109
- Porcentaje de acame: 22,8
- Número de ramas por planta: 4
- Porcentaje de vainas con 1, 2, 3 y 4 semillas: 5, 67, 28 y 0% respectivamente.
- Número de semillas por planta: 103
- Porcentaje de humedad: 17,5

- Altura de planta: 76 cm
- Altura de carga: es de 14 cm.
- Número de vainas por planta: 49
- Peso de 100 semilla: 16,3 g
- Rendimiento promedio de la variedad es: 4 216 kg ha⁻¹
- Reacción a plagas: la variedad es resistente a *Cercospora sojina* Hara, mancha púrpura de semilla.
- Poblaciones recomendadas: de 250 000 a 400 000 pl ha⁻¹

b. SL-2

La variedad “SL-2” presenta las siguientes características agronómicas:

- El color de la flor: Blanca
- El habito de crecimiento: determinado
- Floración ocurre entre: 37 días después de la siembra
- Días a la maduración: 107
- Porcentaje de acame: 9,0
- Número de ramas por planta: 5
- Porcentaje de vainas con 1, 2, 3 y 4 semillas: 2, 48, 50 y 0% respectivamente.
- Número de semillas por planta: 124
- Porcentaje de humedad: 16,7
- Altura de planta: 52 cm
- Altura de carga: es de 10 cm.
- Número de vainas por planta: 53

- Peso de 100 semilla: 20,1 g
- Rendimiento promedio de la variedad es: 3 829 kg ha⁻¹
- Reacción a plagas: la variedad es resistente a *Cercospora sojina* Hara, mancha púrpura de semilla.
- Poblaciones recomendadas: de 250 000 a 400 000 pl ha⁻¹

c. SL-5

La variedad “SL-5” presenta las siguientes características agronómicas:

- El color de la flor: Blanca
- El habito de crecimiento: determinado
- Floración ocurre entre: 37 días después de la siembra
- Días a la maduración: 109
- Porcentaje de acame: 16,7
- Número de ramas por planta: 5
- Porcentaje de vainas con 1, 2, 3 y 4 semillas: 5, 54, 41 y 0% respectivamente.
- Número de semillas por planta: 127
- Porcentaje de humedad: 18,3
- Altura de planta: 60 cm
- Altura de carga: es de 15 cm.
- Número de vainas por planta: 57
- Peso de 100 semilla: 19,0 g
- Rendimiento promedio de la variedad es: 4 113 kg ha⁻¹

- Reacción a plagas: la variedad es resistente a *Cercospora sojina* Hara, mancha púrpura de semilla.
- Poblaciones recomendadas: de 250 000 a 400 000 pl ha⁻¹

d. SL-6

La variedad “SL-6” presenta las siguientes características agronómicas:

- El color de la flor: Lila
- El habito de crecimiento: determinado
- Floración ocurre entre: 39 días después de la siembra
- Días a la maduración: 107
- Porcentaje de acame: 52,0
- Número de ramas por planta: 5
- Porcentaje de vainas con 1, 2, 3 y 4 semillas: 3, 32, 65 y 0% respectivamente.
- Número de semillas por planta: 154
- Porcentaje de humedad: 18,5
- Altura de planta: 71 cm
- Altura de carga: es de 12 cm.
- Número de vainas por planta: 62
- Peso de 100 semilla: 16,4 g
- Rendimiento promedio de la variedad es: 3 755 kg ha⁻¹
- Reacción a plagas: la variedad es resistente a *Cercospora sojina* Hara, mancha púrpura de semilla.
- Poblaciones recomendadas: de 250 000 a 400 000 pl ha⁻¹

e. SL-10

La variedad “SL-10” presenta las siguientes características agronómicas:

- El color de la flor: Blanca
- El habito de crecimiento: determinado
- Floración ocurre entre: 41 días después de la siembra
- Días a la maduración: 125
- Porcentaje de acame: 9,9
- Número de ramas por planta: 5
- Porcentaje de vainas con 1, 2, 3 y 4 semillas: 7, 64, 29 y 0% respectivamente.
- Número de semillas por planta: 94
- Porcentaje de humedad: 16,4
- Altura de planta: 56 cm
- Altura de carga: es de 10 cm.
- Número de vainas por planta: 45
- Peso de 100 semilla: 15,3 g
- Rendimiento promedio de la variedad es: 3 755 kg ha⁻¹
- Reacción a plagas: la variedad es resistente a *Cercospora sojina* Hara, mancha púrpura de semilla.
- Poblaciones recomendadas: de 250 000 a 400 000 pl ha⁻¹

f. SL-11

La variedad “SL-11” presenta las siguientes características agronómicas:

- El color de la flor: Lila
- El habito de crecimiento: determinado
- Floración ocurre entre: 34 días después de la siembra
- Días a la maduración: 106
- Porcentaje de acame: 7,8
- Número de ramas por planta: 4
- Porcentaje de vainas con 1, 2, 3 y 4 semillas: 7, 38, 56 y 0% respectivamente.
- Número de semillas por planta: 171
- Porcentaje de humedad: 17,9
- Altura de planta: 68 cm
- Altura de carga: es de 10 cm.
- Número de vainas por planta: 72
- Peso de 100 semilla: 11,4 g
- Rendimiento promedio de la variedad es: 3 431 kg ha⁻¹
- Reacción a plagas: la variedad es resistente a *Cercospora sojina* Hara, mancha púrpura de semilla.
- Poblaciones recomendadas: de 250 000 a 400 000 pl ha⁻¹

g. SL-12

La variedad “SL-12” presenta las siguientes características agronómicas:

- El color de la flor: Lila
- El habito de crecimiento: determinado
- Floración ocurre entre: 36 días después de la siembra

- Días a la maduración: 109
- Porcentaje de acame: 50,6
- Número de ramas por planta: 5
- Porcentaje de vainas con 1, 2, 3 y 4 semillas: 3, 21, 76 y 0% respectivamente.
- Número de semillas por planta: 153
- Porcentaje de humedad: 17,7
- Altura de planta: 59 cm
- Altura de carga: es de 12 cm.
- Número de vainas por planta: 59
- Peso de 100 semilla: 14,5 g
- Rendimiento promedio de la variedad es: 4 194 kg ha⁻¹
- Reacción a plagas: la variedad es resistente a *Cercospora sojina* Hara, mancha púrpura de semilla.
- Poblaciones recomendadas: de 250 000 a 400 000 pl ha⁻¹

h. KAMERÚN-1

La variedad “**KAMERÚN-1**” presenta las siguientes características agronómicas:

- El habito de crecimiento: semi indeterminado
- Floración ocurre entre: 41 días después de la siembra
- Días a la maduración: 119
- Porcentaje de acame: 14,9
- Número de ramas por planta: 3

- Porcentaje de humedad: 16,8
- Altura de planta: 90,5 cm
- Altura de carga: es de 24 cm.
- Peso de 100 semilla: 18,1 g
- Rendimiento promedio de la variedad es: 3 121,88 kg ha⁻¹
- Reacción a plagas: la variedad es resistente a *Cercospora sojina* Hara, mancha púrpura de semilla.
- Poblaciones recomendadas: de 250 000 a 400 000 pl ha⁻¹

III. MATERIALES Y METODOS

A. Ubicación

La presente investigación se la realizó en la Finca Experimental “La María”, de propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, la cual se encuentra ubicada en el Km. 7 ½ de la vía a El Empalme, Cantón Quevedo, Provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es 01°06" de latitud sur y 79°29' de longitud oeste, a una altura de 120 m sobre el nivel del mar.

B. Características agro - climáticas ^{1/}

Clima	: tropical húmedo
Topografía	: ligeramente ondulado
Suelos	: franco limoso, arcilloso, gran cantidad de m.o.

pH	: 6.5 – 7
Humedad relativa	: 84 %
Temperatura media diaria	: 24.8 °c.
Heliofania	: 894 horas sol/año
Precipitación	: 2252.2 mm/año

C. Material genético

Los materiales genéticos que se emplearon en la presente investigación fueron 12 más 2 testigos comerciales que se detallan a continuación:

^{1/} INAMHI, Estación Experimental Tropical Pichilingue. Serie Multianual 1970 - 2000

1. SL-1
2. SL-2
3. SL-5
4. SL-6
5. SL-10
6. SL-11
7. SL-12
8. SL-19
9. SL-20
10. SL-21
11. KAMERUN
12. CRISTALINA
13. P-34 (T)

14. INIAP-307 (T)

D. Tratamientos

Los tratamientos en número de 14, estuvieron constituidos por los materiales genéticos en estudio.

E. Diseño experimental y análisis estadístico

Se empleó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 14 tratamientos y 4 repeticiones.

Todas las variables en estudio fueron sometidas al análisis de variancia y para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba Tukey al 95 % de probabilidades.

F. Características de las unidades experimentales

Las parcelas experimentales constaron de:

Número de hileras:	4 hileras
Número de hileras útiles:	2 (centrales)
Longitud de la hilera:	5 m.
Distancia entre hileras:	0,45 m.
Área total de la parcela:	9,00 m ²
Área útil de la parcela:	4,5 m ²
Área total del ensayo:	579,60 m ²

Separación entre parcelas:	1 m.
Método de siembra:	chorro continuo
Plantas por metro lineal:	12
Densidad poblacional:	266666 plantas/ha.

G. Manejo del ensayo

1. Preparación de terreno

Se preparó el terreno, realizando un pase con el arado a una profundidad aproximada de 25 a 30 cm. y dos pases de rastra en diferente sentido hasta que el suelo quede bien mullido y listo para la siembra.

2. Desinfección de la semilla

Para evitar el ataque de hongos se aplicó a la semilla Carboxin 20% y Captan 20 % (Vitavax) en dosis de 1g por cada kilogramo de semilla.

3. Siembra

La siembra se realizó manualmente, en la forma de chorro continuo dejando una distancia entre hilera de 0,45m y 5m de longitud.

4. Raleo

Se efectuó entre los 14 a 16 días después de la siembra y se dejó 12 plantas por metro lineal, obteniendo así una población de 266666 plantas/ha.

5. Control de malezas

El control de malezas se lo realizó en preemergencia empleando el herbicida Pendimetalina (Gramilaq) en una dosis de 2,5 l ha⁻¹ y el herbicida glifosato (Glifopac) en una dosis de 1,5 l ha⁻¹ como herbicida post emergente al momento de la siembra. También se efectuaron dos deshierbas manuales durante el desarrollo del cultivo.

6. Control fitosanitario

Durante el inicio del cultivo se aplicó el insecticida clorpirifos (Pyrilclor) para el control de insectos plagas en una dosis de 1 l ha⁻¹. Para combatir el ataque de la mariquita se utilizó el insecticida Lambda Cyhalotrina (Karate) en una dosis de 200cc ha⁻¹. Para el control de la roya se aplicó el fungicida Propiconazol (Propilaq) en una dosis de 500 cc ha⁻¹.

7. Riego

Se aprovechó la humedad remanente en el suelo, del agua precipitada durante la época lluviosa.

8. Fertilización

Se realizó la aplicación de NPK (Evergreen) como abono floral e inductor floral en dosis de 500cc ha⁻¹, a los 25 días después de la siembra para un mejor desarrollo y fructificación.

A los dos meses después de la siembra se realizó la aplicación del abono foliar Stimufol en una dosis de 1 kg ha⁻¹.

9. Cosecha

Esta labor se efectuó de forma manual, cuando las plantas terminaron el ciclo vegetativo y estuvieron totalmente secas, arrancándolas para luego trillarlas.

H. Datos a tomarse y formas de evaluación

1. Altura de planta

Se evaluó la altura de planta dos días antes de la cosecha, en 10 plantas tomadas al azar, por cada parcela útil y midiendo la distancia entre el suelo y el ápice del tallo, utilizando una regla o cinta graduada en centímetros.

2. Altura de carga

Se evaluó la altura de carga, en las mismas 10 plantas que se evaluaron anteriormente, midiendo la distancia entre el suelo y la inserción de la primera vaina.

3. Días a floración

Se registró el número de días transcurrido desde la fecha de siembra hasta cuando el 50% más una de las plantas de cada parcela hubieron florecido.

4. Número de ramas por planta

El número de ramas por planta se registró en 10 plantas tomadas al azar en cada parcela útil, al momento de la cosecha para luego promediarlas.

5. Acame de plantas

Se registró el acame de plantas a los 108 días después de la siembra, cuando las plantas alcanzaron su madurez fisiológica, y para realizar este registro se consideró:

- 1: Casi todas las plantas erectas (0 – 10 %).
- 2: Todas las plantas ligeramente inclinadas o pocas tendidas (11 – 24 %).
- 3: Toda la plantas moderadamente inclinadas (25 – 50 %).
- 4: Todas las plantas considerablemente inclinadas (51-80%).
- 5: Casi todas las plantas tendidas (81 – 100 %).

6. Número de vainas por planta

Esta variable se determinó en 10 plantas tomadas al azar de cada parcela útil contando el número de vainas por planta y calculando el promedio.

7. Número de granos por vaina

Se utilizaron las mismas plantas del parámetro anterior, para evaluar el número de granos por vaina y se calculó su promedio.

8. Peso de 100 semillas

De cada parcela útil se tomaron 100 semillas, teniendo cuidado que no presenten daños por insectos, enfermedades o daños mecánicos y se pesaron en una balanza de precisión, este peso se lo expresó en gramos.

9. Calidad de la semilla

Se determinó en base a 100 semillas tomadas al azar, considerando tres aspectos importantes como son rajadura, moteado y mancha púrpura, utilizando para su calificación la Escala Internacional del INTSOY, de 1 a 5 donde.

a. Rajadura de la semilla:

- 1: Todas las semillas en excelentes condiciones.
- 2: Unas pocas semillas rota la testa.
- 3: Del 20-50 % de semilla rota la testa.
- 4: Del 51-80% de semilla rota la testa.
- 5: Casi el 100 % de semilla rota la testa.

b. Moteado de la semilla:

- 1: No hay moteado
- 2: 1-3 %de moteado
- 3: 4-8 %de moteado
- 4: 9-19 % de moteado
- 5: Mas del 20 % de moteado

c. Mancha púrpura (*Cercospora kikuchi*)

- 1: No hay mancha púrpura o decoloración.
- 2: 1-3 % de mancha púrpura o decoloración
- 3: 4-8 % de mancha púrpura o decoloración
- 4: 9 -19 % de mancha púrpura o decoloración
- 5: Más del 20 % de mancha púrpura o decoloración

10. Rendimiento de grano por hectárea

Para obtener el rendimiento de grano por hectárea se pesó el grano proveniente de las dos hileras útiles de cada parcela, ajustándose al 13 % de humedad y se transformó a kg/ha, utilizando la siguiente fórmula:

$$Pu = \frac{Pa (100 - ha)}{100 - (hd)}$$

Donde:

Pu = peso uniformizado

Pa = peso actual

Ha = humedad actual

Hd = humedad deseada

I. Análisis Económico

El análisis económico se realizó en base al rendimiento y a los costos de cada tratamiento. Se determinó la relación beneficio costo, mediante la siguiente fórmula:

$$R = \frac{\text{Ingreso Neto}}{\text{Costos Totales}}$$

IV. RESULTADOS

A. Días a la floración y acame de planta

En el Cuadro 1 se presentan los promedios del número de días a la floración y acame de planta de las variedades de soya evaluadas.

Las variedades SL-1, Cristalina, SL-10, INIAP 307 y SL-21, presentaron el mayor número de días a la floración al mostrar un rango que comprendió entre 45,00 y 44,50 días, superando estadísticamente al resto de variedades que florecieron entre los 40,25 y 41,50 días; siendo las variedades más precoces la SL -2 , SL-20 y P-34, con 40.25 días.

En cuanto al acame de planta, la variedad INIAP 307, presentó el mayor acame con 7,86%, difiriendo estadísticamente de las variedades SL-11 y SL-2 que mostraron los menores porcentajes (0,71 y 1,07%), y en igualdad estadística

con las variedades restantes que mostraron acames que oscilaron entre 2,05 y 4,82%.

Según el análisis de varianza se obtuvo alta significancia estadística para los tratamientos en días a la floración, mientras que en porcentaje de acame de planta no mostró diferencias estadísticas. Los coeficientes de variación fueron de 1,38 y 31,96%, respectivamente.

B. Altura de planta y de carga (cm)

Los promedios de la altura de planta y altura de carga se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Promedios del número de días a la floración y acame de planta (%). Quevedo,

Variedades	Días a Floración	Acame de plantas (%)
SL-1	45,00 a ^{1/}	2,32 ab ^{1/}
SL-2	40,25 b	1,07 b
SL-5	41,25 b	4,82 ab
SL-6	41,25 b	1,70 ab
SL-10	44,75 a	2,59 ab
SL-11	41,25 b	0,71 b
SL-12	41,50 b	3,48 ab
SL-19	40,50 b	4,20 ab
SL-20	40,25 b	2,95 ab
SL-21	44,50 a	2,05 ab
Kamerún	41,25 b	2,77 ab
Cristalina	45,00 a	3,93 ab

P-34 (T)	40,25 b	2,68 ab
INIAP-307 (T)	44,75 a	7,86 a
Promedio	42,27	3,08
CV (%)	1,38	31,96
Significancia estadística	**	Ns

(T) Variedades comerciales Testigos

1/ Promedios con la misma letra dentro de cada columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades

Cuadro 2. Promedios de altura de planta y de carga (cm). Quevedo, 2007.

Variedades	Altura de planta (cm)	Altura de carga (cm)
SL-1	79,88 a ^{1/}	19,03 a ^{1/}
SL-2	61,58 a	13,88 c
SL-5	75,98 a	17,65 abc
SL-6	58,30 a	14,35 bc
SL-10	59,48 a	15,95 abc
SL-11	58,10 a	14,73 abc
SL-12	69,10 a	18,38 ab
SL-19	72,50 a	14,63 abc
SL-20	72,60 a	15,98 abc
SL-21	75,00 a	17,85 abc
Kamerún	73,68 a	18,15 abc
Cristalina	76,88 a	15,53 abc

P-34 (T)	74,38 a	18,33 ab
INIAP-307 (T)	79,48 a	18,30 abc
Promedio	70,49	16,62
CV (%)	15,53	10,43
Significancia estadística	*	**

(T) Variedades comerciales Testigos

1/ Promedios con la misma letra dentro de cada columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades

La variedad SL-1 presentó la mayor altura de planta con 79,88 cm, sin diferir estadísticamente de las demás variedades que alcanzaron alturas entre 58,10 y 79,48 cm.

La variedad SL-1, presentó la mayor altura de carga (19,03 cm), difiriendo estadísticamente de las variedades SL-2 (13,88 cm) y SL-6 (14,35 cm), y en igualdad estadística con las variedades restantes, que mostraron alturas que fluctuaron entre 14,73 y 18,38cm.

De acuerdo al análisis de varianza se obtuvo significancia estadística para tratamientos en altura de planta y alta significancia estadística en altura de carga. Los coeficientes de variación fueron 15,53 y 10,43 %, respectivamente.

C. Número de ramas y vainas por planta

En el Cuadro 3 se presentan los promedios del número de ramas y vainas por planta.

En la variable número de ramas por planta se puede apreciar que el mayor número de ramas se observaron en las variedades Kamerun y SL-21 con 5,00 y 4,93; en igualdad estadística con las variedades SL-1, SL-6, SL-10, SL-12, Cristalina e INIAP 307 que mostraron entre 4,30 y 4,58 ramas y difiriendo estadísticamente de las variedades SL-2, SL-5, SL-11, SL-19, SL-20 y P-34, las cuales presentaron 3,48; 4,03; 3,78; 3,58; 3,43 y 3,65 ramas, respectivamente.

Cuadro 3. Promedios del número de ramas y vainas por planta. Quevedo, 2007.

Variedades	Número de ramas por planta	Número de vainas por planta
SL-1	4,48 abc ^{1/}	40,48 a ^{1/}
SL-2	3,48 ef	29,18 a
SL-5	4,03 bcdef	44,13 a
SL-6	4,33 abcde	37,00 a
SL-10	4,30 abcdef	34,45 a
SL-11	3,78 bcdef	30,75 a
SL-12	4,58 ab	30,35 a
SL-19	3,58 def	29,55 a
SL-20	3,43 f	29,28 a
SL-21	4,93 a	38,60 a
Kamerún	5,00 a	34,73 a
Cristalina	4,55 ab	43,35 a

P-34 (T)	3,65 cdef	37,65 a
INIAP-307 (T)	4,43 abcd	33,90 a
Promedio	4,18	35,24
CV (%)	8,17	26,96
Significancia estadística	**	ns

(T) Variedades comerciales Testigos

1/ Promedios con la misma letra dentro de cada columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades

El mayor número de vainas, se observó en la variedad SL-5 (44,13 vainas), estadísticamente igual a las variedades restantes, las cuales mostraron números de vainas que fluctuaron entre 29,18 y 43,35 vainas.

Según el análisis de variancia se presentó alta significancia estadística para tratamientos en el número de ramas por planta, mientras que en el número de vainas por planta no se presentaron diferencias significativas. Los coeficientes de variación fueron de 8,17 y 26,96 %, respectivamente.

D. Número de granos por planta y peso de 100 granos (g)

En el Cuadro 4 se presentan los promedios del número de granos por planta y peso de 100 granos (g).

El mayor número de granos por planta lo mostró la variedad P-34 (112,18 granos), en igualdad estadística con las variedades restantes, las cuales mostraron granos por planta que variaron entre 65,95 y 110,33 granos.

En la variable peso de 100 granos, se puede observar que el mayor peso se observó en la variedad SL-5 con 18,09 g; difiriendo estadísticamente de las variedades SL-11 (13,52 g) y SL-12 (13,31 g) y en igualdad estadística con las variedades que mostraron pesos que fluctuaron entre 15,10 y 17,99 g.

El análisis de varianza mostró alta significancia estadística en el peso de 100 granos (g), mientras que no existieron diferencias en el número de granos por planta. Los coeficientes de variación fueron de 15,19 y 10,94%, respectivamente.

Cuadro 4. Promedios del número de granos por planta y peso de 100 granos (g). Quevedo, 2007.

Variedades	Número de granos por planta	Peso de 100 granos (g)
SL-1	80,88 a ^{1/}	15,10 abc ^{1/}
SL-2	65,95 a	16,00 abc
SL-5	88,13 a	18,09 a
SL-6	110,33 a	15,70 abc
SL-10	102,95 a	15,31 abc
SL-11	91,83 a	13,52 bc
SL-12	90,28 a	13,31 c
SL-19	88,45 a	17,59 abc
SL-20	88,00 a	17,99 ab
SL-21	77,28 a	15,64 abc
Kamerún	103,95 a	15,63 abc
Cristalina	86,38 a	16,79 abc
P-34 (T)	112,18 a	17,55 abc

INIAP-307 (T)	101,63 a	15,65 abc
Promedio	92,01	15,99
CV (%)	25,69	10,94
Significancia estadística	ns	**

(T) Variedades comerciales Testigos

1/ Promedios con la misma letra dentro de cada columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades

E. Porcentaje de vainas con 1 y 2 granos

En el Cuadro 5 se muestran los promedios del porcentaje de vainas con 1 y 2 granos.

La variedad SL-1 y Cristalina, presentaron los mayores porcentajes de vainas con 1 grano, superando estadísticamente a las variedades SL-20 e INIAP 307 (0,00%), y en igualdad estadística con las variedades restantes, las cuales mostraron porcentajes que variaron entre 0,23 y 1,23%.

Las variedades SL-1, SL-2, SL-5, SL-6, SL-21 y Cristalina, mostraron el mayor porcentaje de vainas con 2 granos con valores que oscilaron entre 98,63 y 97,41% y difiriendo estadísticamente de las variedades restantes que presentaron porcentajes que variaron entre 0,07 y 1,30%, siendo el de menor producción la variedad SL-20.

El análisis de varianza mostró alta significancia estadística el porcentaje de vainas con 1 y 2 granos; con coeficientes de variación de 23,36 y 1,96%, respectivamente.

F. Porcentaje de vainas con 3 y 4 granos

En el Cuadro 6 se muestran los promedios del porcentaje de vainas con 3 y 4 granos.

Las variedades SL-20 (99,32%) y Kamerun (99,12%) presentaron el mayor porcentaje de vainas con 3 granos, en igualdad estadística con las variedades SL-10, SL-11, SL-19, P-34 e INIAP 307, con porcentajes que oscilaron entre 97,26 y 98,56%; y difiriendo estadísticamente de las variedades restantes con

Cuadro 5. Promedios del porcentaje de vainas con 1 y 2 granos. Quevedo, 2007.

Variedades	Vainas con 1 grano (%)	Vainas con 2 granos (%)
SL-1	1,45 a ^{1/}	97,41 a ^{1/}
SL-2	0,78 ab	98,63 a
SL-5	0,63 ab	98,39 a
SL-6	0,87 ab	98,60 a
SL-10	0,49 ab	0,93 b
SL-11	0,68 ab	0,43 b
SL-12	1,23 ab	1,06 b
SL-19	0,36 ab	0,52 b
SL-20	0,00 b	0,07 b
SL-21	0,99 ab	97,81 a
Kamerún	0,23 ab	0,44 b
Cristalina	1,34 a	98,02 a

P-34 (T)	0,69 ab	1,30 b
INIAP-307 (T)	0,00 b	0,95 b
Promedio	0,70	42,47
CV (%)	23,36	1,96
Significancia estadística	**	**

(T) Variedades comerciales Testigos

1/ Promedios con la misma letra dentro de cada columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades

Cuadro 6. Promedios del porcentaje de vainas con 3 y 4 granos. Quevedo, 2007.

Variedades	Vainas con 3 granos (%)	Vainas con 4 granos (%)
SL-1	1,09 c ^{1/}	0,04 a ^{1/}
SL-2	0,28 c	0,31 a
SL-5	0,92 c	0,07 a
SL-6	0,29 c	0,24 a
SL-10	97,81 ab	0,76 a
SL-11	98,42 ab	0,46 a
SL-12	96,85 b	0,87 a
SL-19	98,56 ab	0,56 a
SL-20	99,32 a	0,61 a
SL-21	1,20 c	0,00 a
Kamerún	99,12 a	0,22 a
Cristalina	0,63 c	0,00 a

P-34 (T)	97,26 ab	0,76 a
INIAP-307 (T)	98,24 ab	0,81 a
Promedio	56,43	0,41
CV (%)	1,54	24,76
Significancia estadística	**	Ns

(T) Variedades comerciales Testigos

1/ Promedios con la misma letra dentro de cada columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades

Porcentajes que oscilaron entre 0,28 y 1,20%, siendo la variedad de menor rendimiento la SL-2 con 0,28%

El mayor porcentaje de vainas con 4 granos se obtuvo en la variedad SL-12 con 0,87%, y en igualdad estadística con las variedades restantes que mostraron porcentajes que variaron entre 0,00 y 0,81%.

El análisis de varianza mostró alta significancia estadística en el porcentaje de vainas con 3 granos y no significativas en el porcentaje de vainas con 4 granos. Los coeficientes de variación fueron de 1,54 y 24,76%, respectivamente.

G. Incidencia de rajadura y moteado

En el Cuadro 7 se muestran los promedios de la incidencia de rajadura y moteado.

La incidencia de rajadura más elevada se obtuvo en la variedad SL-5 con un índice de 1,5 y en igualdad estadística con las variedades restantes que mostraron índices que oscilaron entre 0,00 y 1,25.

El porcentaje de presencia de moteado más alta se presentó en la variedad SL-5 con 10,00% y en igualdad estadística con las variedades adicionales que mostraron porcentajes que fluctuaron entre 0,00 y 5,75%.

El análisis de varianza mostró diferencias estadísticas significativas en la incidencia de rajadura, mientras no en el moteado. Los coeficientes de variación fueron de 32,25 y 84,75%, respectivamente.

Cuadro 7. Promedios de la incidencia de rajadura y moteado. Quevedo, 2007.

Variedades	Rajadura (Escala 1 a 5)	Moteado (%)
SL-1	0,75 a ^{1/}	5,75 a ^{1/}
SL-2	1,00 a	0,00 a
SL-5	1,50 a	10,00 a
SL-6	0,25 a	0,75 a
SL-10	0,00 a	0,50 a
SL-11	0,00 a	0,00 a
SL-12	0,25 a	1,50 a
SL-19	0,25 a	0,00 a
SL-20	0,50 a	2,25 a
SL-21	0,00 a	1,50 a
Kamerún	0,25 a	1,25 a
Cristalina	1,00 a	0,25 a

P-34 (T)	1,25 a	0,00 a
INIAP-307 (T)	1,00 a	0,50 a
Promedio	0,57	1,73
CV (%)	32,25	84,75
Significancia estadística	*	ns

(T) Variedades comerciales Testigos

1/ Promedios con la misma letra dentro de cada columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades

H. Incidencia de mancha púrpura

En el Cuadro 8 se muestran los promedios de la incidencia de mancha púrpura.

La mayor incidencia de mancha púrpura se presentó en las variedades SL-10 y SL-12 con un índice de 0,75, y en igualdad estadística con las variedades restantes que mostraron índices que oscilaron entre 0,00 y 0,50.

El análisis de varianza no mostró diferencias estadísticas en la incidencia mancha púrpura. El coeficiente de variación fue 33,10%.

I. Rendimiento (kg ha⁻¹)

Los promedios del rendimiento (kg ha⁻¹) se presentan en el Cuadro 9

El mayor rendimiento se presentó en la variedad SL-2, con 2073,75 kg ha⁻¹ y en igualdad estadística con las variedades restantes que mostraron rendimientos que variaron entre 1340,93 y 1948,87 kg ha⁻¹.

El análisis de varianza no mostró diferencias estadísticas en el rendimiento. El coeficiente de variación fue 24,74%.

J. Análisis económico

Según el análisis económico (Cuadro 10) los costos fijos de cada uno de los tratamientos estudiados fueron 275,86 dólares.

Cuadro 8. Promedios de la incidencia de mancha púrpura. Quevedo, 2007.

Variedades	Mancha púrpura (Escala 1 a 5)
SL-1	0,50 a ^{1/}
SL-2	0,00 a
SL-5	0,00 a
SL-6	0,25 a
SL-10	0,75 a
SL-11	0,00 a
SL-12	0,75 a
SL-19	0,00 a
SL-20	0,25 a
SL-21	0,25 a
Kamerún	0,50 a

Cristalina	0,25 a
P-34 (T)	0,00 a
INIAP-307 (T)	0,25 a
Promedio	0,27
CV (%)	33,10
Significancia estadística	ns

(T) Variedades comerciales Testigos

1/ Promedios con la misma letra dentro de cada columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades

Cuadro 9. Promedios del rendimiento (kg ha⁻¹). Quevedo, 2007.

Variedades	Rendimiento (kg ha⁻¹)
SL-1	1907,57 a ^{1/}
SL-2	2073,75 a
SL-5	1914,41 a
SL-6	1570,11 a
SL-10	1577,16 a
SL-11	1340,93 a
SL-12	1578,33 a
SL-19	1523,48 a
SL-20	1447,72 a
SL-21	1633,12 a
Kamerún	1732,01 a

Cristalina	1854,00 a
P-34 (T)	1948,87 a
INIAP-307 (T)	1765,88 a
Promedio	1704,81
CV (%)	24,74
Significancia estadística	Ns

(T) Variedades comerciales Testigos

1/ Promedios con la misma letra dentro de cada columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades

Los mayores costos totales los ocurrieron en las variedades SL-2 y SL-5 con valores de 394,64 y 392,01 USD; mientras que, los menores costos totales se dieron en las variedades Cristalina y Soyica P-34 con 349,41 y 370,47 USD, respectivamente.

Los mayores ingresos brutos se obtuvieron con las variedades SL-2 y Soyica P-34 con 594,17 y 558,39 USD, respectivamente.; mientras que, los menores fueron para la variedad SL-11 (384,20 USD). Los mayores ingresos netos se presentaron en las variedades SL-2 y Soyica P-34 con 199,53 y 187,92 USD, respectivamente y; mientras que, el menor fue para la SL-11 (1,68 USD). Las mejores relaciones beneficio/costo se presentaron en las variedades Cristalina, Soyica P-34 y SL-2 con 1,52; 1,51 y 1,51; respectivamente, mientras que la menor fue para la SL-11 (1,00).

Cuadro 10. Análisis económico de la producción de 12 líneas y 2 variedades de soya (*Glycine max* L.). Quevedo, 2007.

Nº	Tratamientos	Rendimiento	Ingreso	Costos	Costos	Beneficio	Relación
		Grano	Bruto	Variables	Totales	Neto	Benef/cost
		Kg/ha	\$	\$	\$	\$	\$
1	SL-1	1907,57	546,56	116,03	391,89	154,66	1,39
2	SL-2	2073,75	594,17	118,78	394,64	199,53	1,51
3	SL-5	1914,41	548,52	116,15	392,01	156,51	1,40
4	SL-6	1570,11	449,87	110,45	386,31	63,56	1,16
5	SL-10	1577,16	451,89	110,57	386,43	65,46	1,17
6	SL-11	1340,93	384,20	106,67	382,53	1,68	1,00
7	SL-12	1578,33	452,22	110,59	386,45	65,77	1,17
8	SL-19	1523,48	436,51	109,68	385,54	50,96	1,13
9	SL-20	1447,72	414,80	108,43	384,29	30,51	1,08
10	SL-21	1633,12	467,92	111,50	387,36	80,57	1,21
11	SL-KAMERUN-1	1732,01	496,26	113,13	388,99	107,27	1,28
12	CRISTALINA	1854,00	531,21	73,55	349,41	181,80	1,52
13	SOYICA P-34 (T)	1948,87	558,39	94,61	370,47	187,92	1,51
14	INIAP-307 (T)	1765,88	505,96	99,39	375,25	130,71	1,35

Valor 1 qq de soya \$ 13,00

Valor soya (USD) 1 kg 0,2865
Cosecha + Transporte (USD) de 1 kg 0,01653
Costos fijos (USD)(AGRIPAC S.A.) 275,86

V. DISCUSION

Los materiales más precoces a la floración (40 días) fueron SL-2, SL-20 y Soyica P-34, siendo su causa probable la precocidad de sus progenitores, la respuesta de adaptabilidad propia de cada variedad y las condiciones agroclimáticas existentes en la zona del ensayo, sobretodo el número de horas luz/día. Este hecho se relaciona con lo indicado por INFOAGRO (2002), quien manifiesta que la soja es una planta sensible a la duración del día, y que para la floración de una variedad determinada, se hacen indispensables unas determinadas horas de luz, mientras que para otras no. En virtud de esa respuesta a la luz Villarroel, Oliveros y Millán (1996), comentan que las plantas de soja son clasificadas como fotosensibles y de días cortos, y se les separan en grupos de madurez (de 000 al X), de acuerdo con el número de días requeridos para su maduración en latitudes específicas. Los cultivares ubicados en el grupo de madurez 000 son los más tardíos y adaptados a latitudes mayores de 46°, y los asignados al grupo X son los más precoces y adaptados a las latitudes cercanas al ecuador. Estos resultados sugieren que dichos materiales que presentan mayor precocidad pueden ser cosechados antes que los demás materiales utilizados en el experimento, acortando el ciclo de producción.

La altura de planta fue similar estadísticamente en todas las variedades, siendo resultado posiblemente a la adaptabilidad de estas a las condiciones climáticas. Las alturas presentadas por las variedades son semejantes a las características agronómicas sugeridas por Castro (2004).

Los materiales SL-2 y SL-11, mostraron mayor resistencia al acame, siendo inferiores en 6,79% y 7,15 % con relación al INIAP-307 el cual mostró el mayor porcentaje de acame con 7,86 %. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Castro (2004), quien en un estudio similar reporta que los materiales más resistentes al acame fueron SL-11 y SL-2 con 9,0 % y 7,08 %, respectivamente. Sin embargo estos resultados presentados, se evidenció una mayor resistencia al acame que la presentada en la investigación de Castro (2004). Esto se debería a las densidades adecuadas utilizadas en el presente estudio, pues una de las principales causas de porcentajes elevados de acame son las densidades elevadas de siembra con lo que los tallos de las plantas crecen de forma débil, relacionándose con lo indicado por Rodríguez (2003) quien expresa que la utilización de altas densidades de semilla estimula la formación de plantas con tallos débiles y un alto índice de acame.

Los caracteres número ramas por planta, peso de 100 granos y porcentajes de vainas con 1, 2, 3 y 4 semillas por vaina, como componentes del rendimiento, mostraron cierto grado de variabilidad entre las variedades comerciales y las experimentales, observándose que las líneas experimentales Kamerún y SL-21 presentaron la mayor cantidad de ramas por planta. El mayor peso de 100 granos, lo mostró la línea experimental SL-5. La línea experimental SL-20 y la Kamerun presentaron el mayor porcentaje de vainas con 3 granos. Las diferencias encontradas en éstas variables se deben por lo tanto, a sus características genéticas y su mejor respuesta a las condiciones ambientales del medio en que se desarrollaron.

Los mayores rendimientos de granos y por ende el mayor rendimiento económico se presentó en la línea experimental SL-2 con 2073,75kg ha⁻¹, seguido de la Soyica P-34 con 1948,87kg ha⁻¹, y con rendimientos similares a las variedades restantes. Estos resultados demuestran que los materiales experimentales muestran capacidades de adaptación similares a los testigos bajo las condiciones climáticas existentes en la zona de estudio, relacionándose con lo mencionado por INIAP (1996), quien indica que la planta de soya es anual, herbácea y presenta una amplia variabilidad genética y morfológica debido al gran número de variedades existentes.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base a los resultados obtenidos en los materiales de soya evaluados y a la discusión de los mismos se realizan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

A. Conclusiones

- Las variedades SL-1, Cristalina, SL-10, INIAP 307 y SL-21, presentaron el mayor número de días a la floración al mostrar un rango que comprendió entre 45,00 y 44,50 días; mientras que, las variedades más precoces fueron la SL-2, SL-20 y Soyica P-34 con 40.25 días. En cuanto al acame de planta, la variedad INIAP 307, presentó el mayor acame (7,86%) frente a las variedades SL-11 y SL-2 que mostraron porcentajes de 0,71 y 1,07%.
- La variedad SL-1 presentó la mayor altura de planta con 79,88cm, sin diferir estadísticamente de las demás variedades, pero sí en la altura de carga, en la cual la variedad SL-1 mostró la mayor altura de carga 19,03cm, difiriendo estadísticamente de las variedades SL-2 (13,88cm) y SL-6 (14,35cm).
- En el número de ramas por planta se puede apreciar que el mayor número se observaron en las variedades Kamerun y SL-21 con 5,00 y 4,93 y difiriendo estadísticamente de las variedades SL-2, SL-5, SL-11, SL-19, SL-20 y P-34.

- El mayor número de vainas, se observó en la variedad SL-5 (44,13 vainas), mientras que el mayor número de granos por planta lo presentó la P-34 (112,18 granos), siendo estadísticamente iguales a las variedades restantes.
- En la variable peso de 100 granos, se puede apreciar que el mayor peso se observó en la variedad SL-5 con 18,09 g; difiriendo estadísticamente de las variedades SL-11 (13,52 g) y SL-12 (13,31 g).
- Las variedades SL-20 (99,32%) y Kamerun (99,12%) presentaron el mayor porcentaje de vainas con 3 granos, en igualdad estadística con las variedades SL-10, SL-11, SL-19, Soyica P-34 e INIAP 307, mientras que el mayor porcentaje de vainas con 4 granos se obtuvo en la variedad SL-12 con 0,87%, en igualdad estadística con las variedades restantes.
- La incidencia de rajadura más elevada se obtuvo en la variedad SL-5 con un índice de 1,5; al igual que la presencia de moteado más alta que se presentó en la variedad SL-5 con 10,00%, mientras que en la incidencia de mancha púrpura las variedades se comportaron de manera semejante.
- El rendimiento (kg ha^{-1}) más elevado se presentó en la variedad SL-2 con una producción de $2073,75 \text{ kg ha}^{-1}$.
- La relación beneficio/costo fue mayor en las variedades Cristalina, Soyica P-34 y SL-2 con 1,52; 1,51 y 1,51; respectivamente; mientras que, la menor fue para la SL-11 (1,00).

B. Recomendaciones

- Utilizar las variedades Cristalina, Soyica P-34 y SL-2, para la producción rentable de soya, en zonas con condiciones ambientales similares al lugar en que se desarrolló la presente investigación.
- Realizar este ensayo en otras condiciones ambientales, para corroborar el comportamiento productivo de los materiales experimentales en estudio.

VII. RESUMEN

La presente investigación se la realizó en la Finca Experimental “La María”, de propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, la cual se encuentra ubicada en el Km. 7 ½ de la vía a El Empalme, Cantón Quevedo, Provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es 01°06" de latitud sur y 79°29' de longitud oeste, a una altura de 120 m sobre el nivel del mar. Se planteó el objetivo general: Evaluar la respuesta en grano de doce materiales genéticos de soya, introducidos de Colombia y sembrados en la época seca y los específicos: Determinar el material genético de mayor adaptación a la zona de estudio; Evaluar el potencial productivo de materiales introducidos de Colombia, en comparación con variedades comerciales locales y realizar el análisis económico, en función del nivel de rendimiento y costo del cultivo. Sujetos a la siguiente hipótesis: Las líneas de soya introducidas, son superiores en rendimiento a las variedades locales. Los materiales genéticos que se emplearon en la presente investigación fueron 12 más 2 testigos comerciales. Se empleó un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 14 tratamientos y 4 repeticiones. Todas las variables en estudio fueron sometidas al análisis de variancia y para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba Tukey al 95 % de probabilidades. Los materiales más precoces a la floración (40 días) fueron SL-2, SL-9, SL-20 y P-34, siendo su causa probable la precocidad de sus progenitores y las condiciones agroclimáticas existentes en la zona del ensayo. La altura de planta fue similar estadísticamente en todas las variedades, siendo resultado posiblemente a la adaptabilidad de estas a las condiciones climáticas. Los materiales SL-2 y SL-11, mostraron mayor resistencia al acame, siendo inferiores en 6,79% y 7,15 %

con relación al INIAP-307 el cual mostró el mayor porcentaje de acame con 7,86 %. Los caracteres número ramas por planta, peso de 100 granos y porcentajes de vainas con 1, 2, 3 y 4 semillas por vaina, mostraron cierto grado de variabilidad entre las variedades comerciales y las experimentales, observándose que las líneas experimentales Kamerún y SL-21 presentaron la mayor cantidad de ramas por planta. El mayor peso de 100 granos, lo mostró la línea experimental SL-5. La línea experimental SL-20 y la Kamerún presentaron el mayor porcentaje de vainas con 3 granos. Los mayores rendimientos de granos y por ende el mayor rendimiento económico se presentó en la línea experimental SL-2 con 2073,75kg ha⁻¹, seguido de la Soyica P-34 con 1948,87kg ha⁻¹

VIII. SUMMARY

The present investigation was carried out in the Experimental Property "La María", of property of the State Technical University of Quevedo, which is located in the Km. 7 ½ of the road to El Empalme, Cantón Quevedo, County of Los Ríos. Their geographical location is 01°06' of south latitude and 79°29' of longitude west, to a height of 120 m on the level of the sea. He/she thought about the general objective: To evaluate the answer in grain of twelve genetic materials of soya, introduced of Colombia and fields in the dry time and the specific ones: To determine the genetic material of more adaptation to the study area; To evaluate the productive potential of introduced materials of Colombia, in comparison with local commercial varieties and to Carry out the economic analysis, in function of the yield level and cost of the cultivation. Subject to the following hypothesis: The lines of introduced soya, are superior in yield to the local varieties. The genetic materials that were used in the present investigation were 12 more 2 commercial witness. A design of Complete Blocks was used at random (DBCA), with 14 treatments and 4 repetitions. All the variables in study were subjected to the variance analysis and for the comparison of the stockings of the treatments the test Tukey was used to 95% of probabilities. The most precocious materials to the flowing (40 days) they were SL-2, SL-19, SL-20 y P-34, being their probable cause the precocity of their progenitors and the conditions existent agro climatic in the area of the rehearsal. The plant height was similar statistically in all the varieties, being been possibly to the adaptability from these to the climatic conditions. The materials SL-2 and SL-11, showed bigger resistance to the one it flattens, being inferior in 6,79% and 7,15% with relationship at the INIAP-307 which showed the biggest percentage

of it flattens with 7,86%. The characters number branches for plant, weight of 100 grains and percentages of sheaths with 1, 2, 3 and 4 seeds for sheath, they showed certain degree of variability between the commercial varieties and the experimental ones, being observed that the experimental lines Kamerún and SL-21 presented the biggest quantity in branches for plant. The biggest weight of 100 grains, showed it the experimental line SL-5. The experimental line SL-20 and the Kamerún presented the biggest percentage of sheaths with 3 grains. The biggest yields of grains and the biggest economic yield was presented in the experimental line SL-2 with 2073,75 kg ha⁻¹, followed by the Soyica P-34 with 1948,87kg ha⁻¹.

IX. BIBLIOGRAFIA

BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA. 1998. Técnicas Agrícolas en Cultivos

Extensivo. La soja. LEXUS. Ed. Impreso en España. Idea Books. p 497.

CALERO, E. 1983. Desarrollo de Variedades de Soya en el Ecuador. Instituto

Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Boletín Técnico N° 50. p 12.

CASTILLO, C. 2001. Comportamiento Agronómico de 20 Líneas de Soya

(Glycine max) Avanzadas Generacionalmente. Tesis. Ing. Agr. Guayaquil. EC. Universidad Agraria del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrarias. p 52.

CASTRO, A. 2002. Comportamiento Agronómico de Dieciséis Líneas de Soya

(Glycine max) durante la época lluviosa y seca del Año 2000 en la zona de Quevedo. Tesis. Ing. Agr. Quevedo - Ecuador, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Agradas. p 37.

CASTRO, J. 2004. Evaluación del comportamiento agronómico de trece líneas

de Soya (Glycine max (L) Merrill) en la zona de Quevedo. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Tropical "Pichilingue". Programa de Oleaginosas. Los Ríos, Ecuador. P. 60.

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA.

1999. Cultivos Herbáceos Extensivos. Leguminosas Grano. Soya. OCÉANO. Barcelona, España. Milanesat. p 388.

GAME, F. 2001. Comportamiento Agronómico de 11 Líneas de Soya (Glycine max L. Merrill) Introducidas y Siete Líneas Avanzadas Ecuatorianas. En la Zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos. Tesis. Ing. Agr. Babahoyo. EC. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. p 67.

GUAMÁN, Y PERALTA. L. 1996. Requerimientos Ecológicos. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Ecuador. Manual N° 32. p 27.

HANWAY, J. Y THOMPSON, H. 1971. How a soybean plant develops. Ames Iowa State University. Special report 53 rev. p 17.

HENDERSON, J. 1973. Programa Total para Ganancias Totales. Revista Agricultura de las Américas. p 16 – 17.

INIAP. 1996. Programa Nacional de Soya. Informe Técnico Anual. Estación Experimental Boliche. Guayas, Ecuador. p 49.

INIAP. 1996. Manual del Cultivo de Soya N° 32. Estación Experimental Boliche - Ecuador. p 2, 7, 22.

INIAP. 1992. La Soya, fuente barata de proteínas y su utilización. Boletín Divulgativo N° 226. Estación Experimental Tropical Pichilingue - Ecuador. Abril 1992. p 6 - 7.

INIAP. 1999. Guía de Cultivos. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Quito - Ecuador. p 142.

INFOAGRO 2002. Agroinformación - El cultivo de la soja (en línea). Ecuador. Toda la Agricultura. Disponible en: www.infoagro.com/

LARENAS, V. 2000. Evaluación Agronómica de 16 Líneas de Soya (Glycine Max), Introducidas de Brasil y Sembradas en la Zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos. Tesis. Ing. Agr. Babahoyo - Ecuador. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. p 53 - 54.

NORMAN, G. 1983. Fisiología, mejoramiento, cultivo y utilización de la soya. Traducido del ingles por Fedora C. Zyngier Ing. Agr. Primera Edición. Buenos Aires - Argentina. Hemisferio Sur. p. 37 - 38.

RODRÍGUEZ, F. 2003. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola para el Área de Influencia del Campo Experimental Valle del Fuerte. INIFAP-CIRNO. Campo Experimental Valle del Fuerte, Sinaloa. Agenda Técnica, Sexta Edición. Sinaloa, México. 208 p.

SERRANO Y MENDOZA, M. 1994. Introducción de variedades como métodos de mejoramiento en soya. Monografía. Universidad de Guayaquil. Extensión Universitaria de Vinces. p 28.

SICA 2001. Efecto de la densidad sobre el rendimiento en soya (en línea). Ecuador, Agronomía Tropical. Disponible en: www.sica.orq.gov/

VILLARROEL; A; OLIVEROS, M; MILLÁN, A. 1996. Una alternativa a la floración prematura de la soya en el trópico. FONAIAP. Centro de Investigaciones Agropecuarias. Estado Monagas. Maturín. Venezuela. 5 p.

ANEXOS

Cuadro 1. Cuadrados medios y significancia estadística del análisis de varianza de días a la floración, acame de plantas (%), altura de planta y de carga (cm) y número de ramas. Quevedo, 2007.

F de V	G.L.	Días a Floración	S.E.	Acame de plantas (%)	S.E.	Altura de planta (cm)	S.E.	Altura de carga (cm)	S.E.	Número de ramas por planta	S.E.
Repeticiones	3	1,494	**	6,029	**	167,175	ns	19,926	**	0,638	**
Tratamientos	13	16,095	**	0,639	ns	245,717	*	12,871	**	1,109	**
Error	39	0,34		0,30		119,92		3,00		0,12	
Total	55										

* = Significativo al 95 % de probabilidad

** = Significativo al 99 % de probabilidad

Ns = No significativo

Cuadro 2. Cuadrados medios y significancia estadística del análisis de varianza de número de vainas por planta, número de granos por planta, peso de 100 granos, vainas con 1 y 2 granos (%). Quevedo, 2007.

F de V	G.L.	Número de vainas por planta	S.E.	Número de granos por planta	S.E.	Peso de 100 granos	S.E.	Vainas con 1 grano (%)	S.E.	Vainas con 2 granos (%)	S.E.
Repeticiones	3	89,704	ns	407,291	ns	5,515	ns	0,060	ns	0,684	ns
Tratamientos	13	105,789	ns	675,581	ns	8,938	**	0,185	**	10015,223	**
Error	39	90,27		558,77		3,06		0,06		0,70	
Total	55										

* = Significativo al 95 % de probabilidad

** = Significativo al 99 % de probabilidad

Ns = No significativo

Cuadro 3. Cuadrados medios y significancia estadística del análisis de varianza de vainas con 3 y 4 granos (%), rajadura, moteado y mancha púrpura. Quevedo, 2007.

F de V	G.L.	Vainas con 3 granos (%)	S.E.	Vainas con 4 granos (%)	S.E.	Rajadura (Escala 1 a 5)	S.E.	Moteado (%)	S.E.	Mancha púrpura (Escala 1 a 5)	S.E.
Repeticiones	3	1,261	ns	0,074	ns	0,138	ns	0,412	ns	0,422	**
Tratamientos	13	10022,729	**	0,099	ns	0,211	*	0,972	ns	0,046	ns
Error	39	0,75		0,05		0,10		0,95		0,07	
Total	55										

* = Significativo al 95 % de probabilidad

** = Significativo al 99 % de probabilidad

Ns = No significativo

Cuadro 4. Cuadrados medios y significancia estadística del análisis de varianza del rendimiento (kg ha⁻¹)

F de V	G.L.	Rendimiento (kg ha⁻¹)
Repeticiones	3	44934,637 ns
Tratamientos	13	194858,834 ns
Error	39	176523,00
Total	55	

* = Significativo al 95 % de probabilidad

** = Significativo al 99 % de probabilidad

Ns = No significativo