

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“COMPARATIVO DE RENDIMIENTO EN NUEVAS
VARIETADES DE SOYA (*Glycine max* (L.) Merrill)
PARA EL AMBITO DE TINGO MARÍA”**

T E S I S

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

MARCO ANTONIO GONZALES DIAZ

PROMOCIÓN I-1991

Unas, por la integración, desarrollo y defensa de los pueblos

TINGO MARÍA – PERÚ

2005

DEDICATORIA

A mi querida Madre:

MARIA TERESA, con eterna gratitud de amor y cariño, quien con sus sabios consejos y su sacrificio consagró todo su esfuerzo para culminar con éxito mi carrera profesional.

A mi gran Amigo:

AUGUSTO NICOLAS, quien con su apoyo desinteresado y sacrificio, supo guiarme hacia mi objetivo trazado.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Edgardo Sedano Vilcapoma, patrocinador del presente trabajo de tesis, por su orientación.

Al Ing. M. Sc. José Morales Gonzáles, director del Programa de Investigación de Oleaginosas (Piura), por su valiosa colaboración y orientación.

Al Ing. Dionisio Mejia Romero, por su abnegada colaboración para la culminación del presente trabajo.

Al Ing. Pedro Huerto Guzmán, co-patrocinador del presente trabajo, por su desinteresada colaboración.

Al Sr. Liminton Putpaña Domínguez, por su colaboración en los trabajos de campo.

Al colaborador anónimo, que en estos momentos los nombres escapan de mi memoria.

INDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	11
2.1 Importancia del cultivo de soya	11
2.2 Aspectos generales y selección del cultivo de soya.....	12
2.3 Estudios de investigación del mejoramiento.....	14
III. MATERIALES Y METODOS.....	20
3.1 Ubicación del terreno experimental.....	20
3.2 Condiciones del campo.....	20
3.3 Historia del campo.....	20
3.4 Condiciones climáticas.....	21
3.5 Tratamiento en estudio.....	23
3.6 Disposición experimental.....	23
3.7 Observaciones registradas.....	25
3.8 Determinación de las observaciones.....	27
3.9 Ejecución del experimento.....	34
IV. RESULTADOS.....	38
V. DISCUSIÓN.....	50
VI. CONCLUSIONES.....	62
VII. RECOMENDACIONES.....	63

VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	64
IX. RESUMEN.....	69
X. ANEXO.....	71

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág
1. Principales países productores de soya.....	11
2. Análisis físico – químico del suelo donde se instaló el experimento.....	21
3. Observaciones metereológicas de los meses de ejecución del experimento (mayo-setiembre 91).....	22
4. Tratamiento en estudio.....	23
5. Cuadrados medios para el rendimiento y otros caracteres agronómicos registrados en el experimento.....	38
6. Comparación de medias entre tratamientos, para el rendimiento de 40 granos.....	39
7. Comparación de medias entre los tratamientos, para altura de planta y altura de inserción de la primera vaina.....	40
8. Comparación de medias entre tratamientos, para el número de nudos reproductivos por planta y ramas producidas por planta.....	42
9. Comparación de medias entre tratamientos, para el número de nódulos a la floración y llenado de vainas.....	43
10. Comparación de medias entre tratamientos, para la actividad de nódulos a la floración y llenado de vainas.....	45
11. Comparación de medias entre tratamientos, para el peso de 100 semillas, número de vainas por planta y número de semillas por vaina.....	47

12. Días a la floración y maduración, color de flor, pubescencia y semillas de las variedades en estudio.....	48
13. Coeficiente de correlación obtenida entre rendimiento y ocho caracteres vegetativos.....	49
14. Rendimiento parcelario en kg/ha de las variedades estudiadas.....	72
15. Análisis de la variancia de los rendimientos de las variedades estudiadas.	73
16. Altura de planta de las variedades estudiadas.	74
17. Análisis de la variancia de la altura de planta.....	75
18. Altura de inserción de la primera vaina de las variedades en estudio.....	76
19. Análisis de la variancia de la altura de inserción de la primera vaina.....	77
20. Para el número de número de nudos reproductivos por planta.....	78
21. Análisis de la variancia del número de nudos reproductivos por planta.....	79
22. Para el número de ramas reproductivas por planta.	80
23. Análisis de la variancia del número de ramas reproductivas por planta.....	81
24. Para el número de nódulos a la floración.....	82
25. Análisis de la variancia de números de nódulos a la floración.....	83
26. Para el número de nódulos al llenado de vainas.....	84
27. Análisis de la variancia del número de nódulos al llenado de vainas.....	85
28. Para la actividad de nódulos a la floración.....	86
29. Análisis de la variancia de la actividad de nódulos de la floración.....	87
30. Para la actividad de nódulos al llenado de vainas.....	88
31. Análisis de la variancia de la actividad de nódulos al llenado de vainas.....	89
32. Peso de 100 semillas de las variedades estudiadas.....	90

33. Análisis de la variancia del peso de 100 semillas.....	91
34. Para el número de vainas planta.....	92
35. Análisis d la variancia del número de vainas por planta.....	93
36. Del número de semillas por vaina.....	94
37. Análisis de la variancia de la actividad de semillas por vaina.....	95
38. Porcentaje de surco cubierto, porcentaje de emergencia y número de plantas cosechadas.....	96
39. Presupuesto del trabajo de investigación.....	97

I. INTRODUCCIÓN

En la producción nacional hay escasez de alimentos básicos, tiene especial trascendencia en lo referente a grasa y aceites comestibles. En ese sentido el Perú es un país que acusa altos índices deficitarios de aceites y grasas comestibles de origen vegetal la misma que se agudiza años atrás, gastándose fuertes sumas de divisas para cubrir la demanda nacional, comprometiendo de esta manera la economía del país.

Entre las posibilidades para el desarrollo de cultivos oleaginosas en el Perú, se considera el cultivo de soya (*Glycine max* (L.) Merrill), ya que se ha comprobado su buen comportamiento en la Selva Peruana, además de reducir el déficit en aceites y grasas, eliminara la importancia de torta de soya, utilizando como concentrado proteínico en la elaboración de alimentos balanceados para la agricultura y ganadería, igualmente la soya contribuirá a solucionar el problema de la deficiencia de proteína en la alimentación de la población de la selva, en especial; pues el grano de soya posee alrededor de 20% de aceite y 40% de proteínas.

En nuestro país a pesar de conocerse las bondades de la soya y existiendo condiciones ecológicas favorables para su cultivo, tanto en Costa como en Selva aún no logran ubicarse en el sitio que le corresponde en la agricultura nacional.

El cultivo de la soya ha adquirido gran importancia en el continente americano siendo EE. UU. el que ocupa el primer lugar en producción mundial seguido del Brasil que en los últimos años ha incrementado su área de cultivo.

En el Perú la introducción de variedades y/o líneas de soya, implica la programación de evaluaciones constantes para determinar cuales son las más adaptadas a las diferentes regiones del país y poder producir granos de calidad y elevado rendimiento.

En el Programa de Investigación en Oleaginosas Chira-Piura (PIO). En los últimos 3 años vienen realizando trabajos con variedades de soya de buen rendimiento y calidad de grano, en Piura, Lambayeque y Bagua; existe la necesidad de probarlos en diferentes condiciones ecológicas, razón por lo cual se llevó a cabo el presente estudio, cuyos objetivos son:

1. Determinar la variedad de soya que reúna alto rendimiento y de buena calidad de grano.
2. Observar el comportamiento de las variedades bajo las condiciones ecológicas de Tingo María.

II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.

2.1 Importancia del cultivo de soya

El cultivo de soya ha adquirido gran importancia en el continente americano por su contenido de aceites y proteínas, siendo EE. UU, el que ocupa el primer lugar en la producción mundial seguida de Brasil (Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales países productores de soya (15).

País	Superficie 1,000 has	Rendimiento (kg/ha)	Producción 1,000 t
EE. UU.	24,033.	2,182	52,440
Brasil	8,510	1,969	24,044
China	8,038	1,302	10,818
Argentina	3,903	1,601	6,250

FUENTE: Anuario de producción FAO 1,990.

El cultivo de soya representa el 50% de la producción mundial de oleaginosas (102,400 t.), más del 60% de pasta se produce de la soya (67,600 t.), y constituye la principal fuente para la extracción de aceites (Satín, 1988).

El mejoramiento del cultivo de la soya tuvo mayor impulso con el establecimiento de un laboratorio Regional Cooperativo para soya creado por el

Departamento de Agricultura de los EE. UU. y las Estaciones Experimentales de varios estados (Poehlman, 1969).

2.2 Aspectos generales y selección del cultivo de soya

Para la selección de una variedad de soya: se debe considerar las siguientes características: Grado de maduración, reacción a enfermedades, producción, altura de planta, acame y contenido de aceites y proteínas (Brickbamer y Vorrie, 1968).

La soya para una buena producción de grano requiere de mucho aire y espacio, debido a que emite un follaje denso y vainas cerca del suelo; la siembra debe efectuarse en suelos profundos y mullidos, guardando una distancia entre surcos de 70 a 80 cm y 5 cm entre golpes (Correo Fitosanitario, 1966).

Las exigencias climáticas requeridas por la soya en cuanto a temperatura media (julio- agosto) es de 27 °C. El periodo crítico del cultivo de soya, en cuanto a la competencia de malezas esta entre los 30 – 45 días después de la de la emergencia, por lo que es importante su efecto competitivo (Liveira *et al*, 1978).

Entre los factores que inciden en la producción de soya, se toma en cuenta la duración del día, ya que los días cortos promueven el crecimiento reproductivo y los días largos el crecimiento vegetativo, por lo tanto en los trópicos los días son cortos, por lo que la soya tiende a florecer y madurar en corto tiempo, que inciden en la producción ya que son inferior a los obtenidos en zonas templadas (Fer, 1978).

El manejo de material genético de diferente arquitectura de planta responde en forma diferente al medio ecológico (Poehlman, 1969).

La soya se menciona en la Literatura a partir de 1804, referencias posteriores indican su incremento en los próximos 100 años, actualmente los EE. UU., es el principal productor mundial de soya; seguidos de China y Brasil (Montalvo, et al, 1981).

En los EE. UU., consideran la altura de planta, como uno de los factores para considerar la distancia entre líneas; lo cual se indica a continuación (Morales, et al, 1987).

Altura de planta (cm)	Distanciamiento entre hilera (cm)
91	23 – 30
76	20 – 26
51	16 – 20
25	7 - 13

El informe de evaluación de genotipos del Centro Agrónomo Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE en Costa Rica 1984), indica que bajo condiciones de cal y sin ella y bajo inundación destacan las variedades Júpiter y PK – 7394 (CATIE, 1985).

2.3 Estudios de investigación del mejoramiento

2.3.1 Latinoamericanos

En Colombia, estudios realizados en 1969 se comprobó que el cultivar Pelican SM – ICA, era altamente resistente a la mancha de cercospora (*Cercospora sojina*), también indica que en 1971 el ICA, recomendado para los valles del Cauca y Tolima el cultivo ICA Taroa, 1973 a ICA – Cauca, en 1974 - CARIBE, en 1976, ICA – Tunia. Estos logros indicados tomó resultado del trabajo continuo de evaluación de variedades, hibridación y selección; asimismo tenemos que el ICA – Taroa, presenta alta resistencia al “Moho Velloso” y a la dehiscencia (Bastidas, 1982).

Se reportó que en Ecuador la superficie cosecha durante 1987 fue de 66,057 hectáreas con un rendimiento promedio de 1.8 t/ha, las variedades que se siembran fueron: INIAP-302, INIAP-303 e INIAP-JUPITER, aunque presentan susceptibilidad al virus “del mosaico” común de la soya (SMV).

En un estudio de diagnóstico en producción de oleaginosas, se informó que en las áreas soyeras de Bolivia (1988) que en Santa Cruz (90%) y Tarija (10%), el rendimiento promedio es de 2.2 t/ha con las variedades UFV-1 Cristalina, FAC-8 y Doko; y en la Coruñaapa 1985-86, la superficie cultivada fue de 50,800 has. con un promedio de 25 t/ha (López, 1988).

Entre 1977 y 1981 en Argentina, de la Estación Experimental Agropecuaria Misiones, se evaluaron 10 cultivares de soya de origen brasileño,

resultando recomendables por su rendimiento y calidad de grano, las variedades IAS-1 (2748 kg/ha), IAS-4 (2635 kg/ha) y Bragg (2628 kg/ha) (Oliveri y Perucca, 1981).

En la reunión central de Rio Grande de Seúl, Brasil se llevó a cabo un estudio de comportamiento de 25 variedades de soya en "Tierras de Arroz" obteniéndose como medida del rendimiento de granos de las 25 variedades 3500 kg/ha, siendo las variedades Pianolto, Bragg, Perola, Hood, IAS-1 e IAS-2; las que presentaron, mejores rendimientos (Barni y Silva, 1974).

2.3.2. Nacional

La Investigación de soya en el Perú se inicio, en 1929 en la Estación Experimental la Molina continuándose con poco interés hasta 1942.

Posteriormente en 1943, se inició la investigación en soya en la antigua Estación Experimental Agropecuaria de Tingo Maria, labor continua por la actual Universidad Agraria de la Selva. En 1965 se inicia en la Sub – estación de Tumbes e Ica. En 1966 en el Campo Experimental de Juanjuí (Valle del Huallaga) y es partir de 1967, con la creación del Departamento de Oleaginosas de la Estación Experimental de la Molina , que da mayor impulso a la investigación de soya a nivel Nacional (Vargas, 1977).

Desde 1975, la investigación de soya se realiza en forma aislada en las Estaciones Experimentales de Chira, Vista Florida, El Porvenir, La Molina, Tulumayo y en algunas universidades (Montalvo, 1977).

En una evaluación internacional de variedades de soya se determino que los cultivares Júpiter e Improved Pelican, superaron significativamente a las otras variedades, tanto en Costa como en Selva (Montalvo, 1978).

Se reporto, que para condiciones de Costa se recomienda los cultivares: Pelicano, Mandarin 54-ICA, Nacional Júpiter e Improved Pelican, y para condiciones de Selva los cultivares: Júpiter, Nacional, Pelicano e Improved Pelican; por su buen rendimiento, maduración y altura de planta (Montalvo, 1981).

Para las condiciones de Jaén es recomendable las variedades R., S-3-3-2 e ICA-Tunia, que alcanzaron 3.0 t/ha. En tanto que en Tumbes: VS-26, Júpiter, VS-45, Soy lamb, INIAP-303 y Júpiter 82-F3 esta se comportó como la más precoz (Morales y Correa, 1986).

En la estación Experimental de Yanayacu (Amazonas) se realizó un ensayo preliminar de 16 cultivares ensayados, destacando Júpiter R., Tulumayo 2 y UFV-1 con 2,6 y 2,5 t/ha (Prieto, 1985).

En la Estación Experimental "El Porvenir" de Tarapoto se realizaron estudios experimentales en soya, con el objeto de buscar interacción para lograr buena semilla de fundación; las variedades Improved Pelican y Júpiter, cosechadas a la madurez fisiológica, cada 10 días a partir de los 90 días, después de la siembra. Se encontró que la mejor fecha de cosecha para la variedad Improved Pelican es de 90-100 días después de la siembra y 100 días para la variedad Júpiter, logrando buena germinación y alto porcentaje de semillas sanas (Valles, 1981).

En 1990, en la Estación Experimental Chira-Piura, se establecieron ensayos de rendimiento en soya, sembrándose en diferentes épocas del año, han sobresalido por su rendimiento y calidad de grano las variedades Soy Lamb con 2.47 t/ha, ICA-L-129 con 2.1 t/ha, VS-45 con 2.1 t/ha, Júpiter R. Con 2.0 t/ha, VS-94 con 1.8 t/ha, Júpiter con 1.7 t/ha, INIAP-303 con 1.7 t/ha (INIIA, 1991).

2.3.3 Local

Se reporta en 1976, en la Estación Experimental Agropecuaria de Tulumayo, se logró obtener una nueva variedad la cual se caracteriza por tener un ciclo vegetativo entre 115 y 125 días y su rendimiento supera las 3.0 t/ha, en condiciones de Tulumayo y tiene una altura promedio de 95 cm., 18% de aceite y 44% de proteína (Morales y Correa, 1986).

En una evaluación de variedades internacionales, sembrando en el mes de junio (1978) sobresalió por su buen rendimiento en grano la variedades: Dossier,

Cranwford, Cutler e Improved Pelican, cuyos rendimientos fluctuaron entre 2.3 a 2.4 t/ha (Ríos, 1979).

En Tingo Maria, en 1979, en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, destacaron su buen rendimiento, calidad de grano y comportamiento las variedades Tunia (4.8 t/ha) y Davis (4.5 t/ha) (Montalvo, 1982)

En un comparativo uniforme de rendimiento sembrado en julio de 1979, en la Estación Experimental de Tulumayo, donde sobresalieron por un buen rendimiento, las variedades Pelicano, Improved Pelican, con 3.2 y 3.1 t/ha, respectivamente (Morales, 1984).

En 1979 en la Estación Agropecuaria de Tulumayo, en un comparativo de 16 variedades de soya sembradas en julio, se reporta que las variedades que sobresalieron tanto en rendimiento como en calidad de grano: Júpiter (2648 kg/ha) y S-3-2 (2100 kg/ha) (Morales, 1981)

Se reporto que en un comparativo de soya realizado en la Estación Agropecuaria de Tulumayo (1980) las variedades S-3-2, ICA-Tunia y Wuliams sobresalieron en rendimiento, con 2.8, 2.8 y 2.2 kg/ha. Respectivamente siendo su periodo de maduración entre 96 y 109 días (Morales, 1980).

En la Estación Experimental Agropecuaria de Tulumayo en 1981 se realizó un ensayo preliminar de rendimiento de líneas de soya, sembrándose en julio, destacaron las líneas; PR. 13-35-1-3; PR. 61-38-1-1; PR 13-35-1-4; PR 13-10-1-2; Júpiter y PR 26-1-1-1; superando las 3.0 t/ha (Morales, 1980).

En 1982 en la Estación Experimental Agropecuaria Tulumayo, se llevó a cabo un comparativo uniforme de rendimiento, de las 16 variedades de soya sembradas en el mes de junio, sobresaliendo por su buen rendimiento y calidad de grano las variedades IGH-24, PR 13-10-1-2 y Júpiter que superaron las 3.5 t/ha.

En una evaluación de núcleos de semilla genética de 5 variedades de soya sembrada en junio de 1983, en la Estación Experimental Agropecuaria Tulumayo (Tingo Maria), en 1983 recomendaron para condiciones de Tingo María, las variedades Tulumayo-1, Tulumayo-2 y 33-2. Los rendimientos superaron los 2.5 t/ha ((Morales y Sedano, 1983).

En esta misma Estación en 1988 se realizó una evaluación de variedades seleccionándose las variedades: ICA-L-125 (4250 kg/ha) y GH-23 (4050 kg/ha), por su buen rendimiento y comportamiento en condiciones de campo. Además se recomendó a la variedad PR. 13-10-12 (4082 kg/ha) para terrenos infectados de *Sclerotium rolfsii* por haber demostrado ligera tolerancia.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación del terreno experimental.

El presente trabajo se realizó en los terrenos de Fundo Agrícola N° 1 de la Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo María, Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huanuco: situado a la margen derecha del Río Huallaga. Latitud Sur 09° 08'; longitud Oeste 75° 57', con una altitud de 670 m.s.n.m., y con una temperatura media de 24°C, su H°R promedio de 82%.

3.2 Condiciones del campo

El experimento se instaló en un suelo de origen aluvial y de topografía plana.

Los análisis de suelo se realizaron en el laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo María, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 2.

3.3. Historia del campo

El campo donde se instaló el experimento, tiene la siguiente historia:

1985: Vivero de Cítricos

1986: Tomate

1987: Injertera de Cítricos

1988: Pepinillo

1989: Maíz – Aji

1990: Barbecho

1991 Instalación de trabajo de tesis

Cuadro 2 Análisis físico - químico del suelo donde se instaló el experimento.

Parámetro	Valor	Método del análisis
Textura	Franco	Hidrómetro
pH	5.60	Potenciómetro(1 : 1)
Materia Orgánica (%)	2.80	Weikley y Black
Nitrógeno	0.12	Micro Kfedald
Fósforo (ppm)	10.10	Olsen Modificada
Ca CO (3%)	0.00	Gasovolumétero
CICE (Mag/100 g)	3.83	
Ca + Mg (Mag/100 g)	3.11	Verseno
Al + H (Mag/100 g)	0.4	Yuan

Los resultados del cuadro anterior, nos indican que se trata de suelos de textura media, la reacción moderadamente ácida, nitrógeno total y fósforo. El análisis del potasio no se realizó por falta de reactivos en el Laboratorio de Suelos; se tiene como referencia que el promedio de K_2O , en lo suelos del ámbito de Tingo María, oscila por 345 kg/ha siendo su disponibilidad de rango medio (Piccini, 1985).

3.4 Condiciones climáticas.

Los datos metereológicos que se indican a continuación corresponden a los promedios de los meses de mayo a setiembre de 1991 (después de la siembra hasta la cosecha), los cuales han sido obtenidos en Estación Metereológica de la Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo María.

Cuadro 3. Observaciones metereológicas de los meses de ejecución del experimento (mayo-setiembre 91).

	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Total	Promedio
Temperaturas (°C)							
Máxima	30.1	29.5	28.4	29.1	29.6	146.7	29.3
Mínima	20.3	19.7	16.9	17.7	18.4	93.0	18.6
Media anual	25.2	24.6	22.6	23.4	24.0	119.8	23.9
Humedad relativa (%)							
Máxima	97.0	96.0	93.0	94.0	94.0	474.0	94.8
Mínima	64.0	66.0	60.0	60.0	58.0	308.0	61.6
Media anual	84.6	86.0	81.7	80.0	79.3	410.0	82.3
Horas de sol							
Total mensual	183.7	173.6	217.0	153.4	131.6	869.3	173.8
Media mensual	5.9	5.7	7.0	5.3	4.3	28.2	5.6
Total precipitación (mm)	124.40	181.7	32.0	36.8	89.2	454.1	92.8

Los resultados del cuadro anterior, nos indica que las observaciones metereológicas registradas durante la ejecución del experimento (Cuadro 3) podemos observar, que la temperatura oscilo de 18°C. la mínima y 29.3°C la máxima del promedio mensual. En cuanto la humedad relativa tenemos que fue de 61.6% la mínima y 94.8% la máxima todo esto del promedio mensual. Para las horas sol tenemos que el promedio mensual fue de 5.6.

En lo respecta a la precipitación se tiene que el total de precipitación pluvial fue de 464.1 mm.; lo cual no cubrió las exigencias de agua durante el desarrollo

vegetativo del cultivo de soya, y por lo tanto pudo haber influido en el rendimiento del cultivo.

3.5 Tratamiento en estudio

El material estudiado estuvo representado por 8 variedades de soya, los cuales fueron remitidos por el programa de Investigación de Oleaginosas (PIO) del INIAA Chira (Piura).

Cuadro 4. Tratamiento en estudio

Clave	Variedades	Origen
01	Júpiter R	Puerto Rico
02	VS - 45	Puerto Rico
03	ICA-L-129	Colombia
04	VS - 94	Puerto Rico
05	ICA-L-162	Colombia
06	INIAP - 303	Ecuador
07	Soylamb	Perú
08	Júpiter (testigo)	U.S.A.

3.6 Disposición experimental

El diseño experimental empleado fue en bloque completo al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones.

Block

Número de block	3
Largo	19.2 m.
Ancho	5.0 m.
Área	96.0 m.
Calles entre block	2.0 m.
Número de calles	2

Parcela

Número de parcelas por block	8
Número total de parcelas	24
Largo	5.0 m.
Ancho	2.4 m.
Área	12.0 m ² .
Área neta	6.0 m ² .
Distancia entre hileras	0.6 m.
Distancia entre golpes	0.2 m.
Número de hileras por parcela	4
Número de plantas por golpe	4
Número de plantas por metro lineal	20
Número de golpes por metro lineal	5

Número de plantas por hilera	100
------------------------------	-----

Dimensiones del campo

Largo	12.2 m.
Ancho	19.0 m.
Área	369.8 m ²
Área de Observación*	115.2 m ²

(*) Como área de observación, se consideró sólo las dos hileras centrales con el fin de eliminar el efecto de bordes. Además se evaluaron 10 plantas al azar, del área de observación, para cada parámetro.

3.7 Observaciones registradas

El registro de datos incluye el área experimental y las observaciones registradas son las siguientes:

3.7.1 Al momento de la siembra:

1. Ubicación e historia campo
2. Preparación del terreno
3. Resultado de los análisis de suelo
4. Fertilización aplicada
5. Fecha y forma de siembre

3.7.2 Durante el experimento

6. Observaciones meteorológicas
7. Observaciones de plaga y enfermedades
8. Porcentaje de emergencia
A la floración (cuando el 50% de las plantas tenía la primera flor)
9. Número de días a la floración
10. Número de nódulos
11. Actividad de nódulos
12. Coloración de la flor
Al llenado de vainas
13. Número de nódulos
14. Actividad de nódulos
15. Porcentaje de surco cubierto
Cuando el 95% de plantas estuvieron maduras:
16. Número de nódulos a la maduración
17. Altura de planta (cm)
18. Altura de inserción de la primera vaina (cm)
19. Acame
20. Dehiscencia
21. Defoliación
Al momento de la cosecha
22. Número de plantas cosechadas
23. Número de vainas por planta

24. Número de semillas por vaina
25. Número de nudos reproductivos por planta
26. Número de ramas reproductivos por planta
27. Características de coloración (semillas y pubescencia)
28. Rendimiento de grano
29. Peso de 100 semillas
30. Calidad de grano
31. Contenidos de aceites y proteínas

3.8 Determinación de las observaciones

3.8.1 Emergencia

El porcentaje de emergencia se determinó en las hileras centrales de cada parcela, cuando aparentemente todos los cotiledones estaban sobre la superficie del suelo, se evaluó teniendo en cuenta la escala utilizada por Calzada (1970) que se indica a continuación:

% Emergencia	Calificación
100	Excelente
90	Muy bueno
80	Bueno
70	Regular
60	Deficiente
0	Nula

3.8.2 Días a la floración

Se determinó por el tiempo transcurrido desde la siembra hasta el inicio de la floración; es decir, cuando el 50% de plantas tenían sus primeras flores.

3.8.3 Días de la maduración

Se determinó por el tiempo transcurrido desde la siembra hasta la maduración, considerándose planta madura cuando el 95% de vainas presentaban coloración típica de vaina madura en cada variedad (gris o marrón).

3.8.4 Acame

Se determinó cuando el 95% de las vainas estaban maduras, evaluándose según la escala de Fahr *et al.* (Oliveri y Perucca, 1981).

Grado	Característica
-------	----------------

1	Sin acame
2	Casi todas las plantas algo inclinadas
3	Entre el 25 y 50% de las plantas acamadas
4	Entre el 50 y 80% de las plantas acamadas
5	Todas las plantas acamadas

3.8.5 Defoliación

Se determinó a la madurez final observando la caída de hojas en la planta de cada variedad en estudio, evaluándose según la siguiente escala:

Grado	Característica
1	Todas las plantas defoliadas
2	Entre el 50 y 80% de las plantas defoliadas
3	Entre el 25 y 50% de las plantas defoliadas
4	Casi todas las plantas ligeramente defoliadas
5	Sin defoliación

3.8.6 Dehiscencia

La dehiscencia se determinó cuando el 95% de vainas estaban maduras, registrándose el porcentaje de granos desprendidos de las vainas, y estaban en el suelo; evaluándose según la siguiente escala (Oliveri y Perucca, 1981)

Grado	Característica
1	No hay caída de semilla
2	Menos de 10% de semillas caídas
3	Entre el 10 y 25% de semillas caídas
4	Entre el 25 y 50% de semillas caídas
5	Más del 50% de semillas caídas

3.8.7 Nodulación

La ambulación de nódulos se determinó por la presencia de éstos en las raíces, esta información se registró al momento de la floración y al llenado de vainas.

Para la toma de muestras se extrajo 10 plantas de las hileras de borde de cada sistema radicular. La extracción de plantas se realizó con lampa. Se tuvo en cuenta la siguiente escala (Box, 1961):

Grado	Característica
1	Más de 6 nódulos en los primeros 6cm. de la raíz principal y más de 15 nódulos en las raíces laterales.
2	Más de 6 nódulos en los primeros 6cm. de la raíz principal y menos de 15 nódulos en las raíces laterales.
3	Menos de 6 nódulos en los primeros 10cm. de la raíz y más de 15 nódulos en las raíces laterales.
4	Menos de nódulos en los primeros 10cm. de las raíces laterales.
5	Sin nodulación

3.8.8 Actividad de Nódulos

La actividad de los nódulos se determinó de 20 nódulos extraídos de 10 plantas (2 nódulos de cada planta) determinándose como activos aquellos que presentan una coloración rojiza o ladrillo, nódulos con otra coloración eran considerados de actividad nula.

3.8.9 Altura de planta

Se determinó en las dos hileras centrales de cada parcela, tomando el promedio de 10 plantas medidas en cm. desde el nivel del suelo al ápice del tallo, cuando el 95% de las vainas estaban maduras.

3.8.10 Altura de la inserción de la primera vaina

Se determinó 10 plantas al azar, y se tuvo en cuenta la altura desde la superficie del suelo hasta la primera vaina (lo más cercano al suelo), registrándose el promedio de estas alturas en cm.

3.8.11 Número de plantas cosechadas

Se anotó el número total de las plantas cosechadas, tomadas de las dos hileras centrales de cada parcela.

3.8.12 Números de vainas, nudos reproductivos y ramas por planta

Se registró el promedio de todas las vainas, nudos reproductivos y ramas por planta de la muestra de 10 plantas; al momento de la cosecha (cuando el 95% de las vainas estaban maduras).

3.8.13 Rendimiento

Se consideró el rendimiento parcelario, determinando el peso de grano cosechado, luego de la limpieza, en las dos hileras centrales de cada parcela correspondiente a un área de 6 m² y expresado en g/parcela y kg/ha.

3.8.14 Calidad de semilla

Se examinó el grano cosechado de cada variedad, considerándose la cantidad, poder germinativo, grano dañado por la trilla, impurezas y cubierta defectuosa, procediéndose a la clasificación de acuerdo a la siguiente escala (Montalvo, *et al*, (1981).

Grado	Características
1	Muy bueno (poder germinativo > 95%, granos rotos > 5%)
2	Bueno (Poder germinativo 80 a 80%, granos rotos 15%, impurezas 4%, cubierta defectuosa 0.5%)
3	Regular (Poder germinativo 80 a 90%, granos rotos 15%, impurezas 4%, cubierta defectuosa 0.5%)
4	Pobre (Poder germinativo 70 a 80%, granos rotos 15%, impurezas > 4%, cubierta defectuosa 0.5%)
5	Muy pobre (Poder germinativo < 70%, granos rotos 15%, impurezas > 4%, cubierta defectuosa 0.5%)

3.8.15 Tamaño de semilla

El tamaño de semilla se determinó tomando al azar el peso de 100 semillas secas y limpias de cada variedad, registrándose el peso promedio de 3 pesadas cada una; evaluándose según la siguiente escala (Barriga y Ortega, 1968):

Peso	Descripción
Menos de 15 g	Pequeños
De 16 a g	Medianos
Más de 21 g	Grandes.

3.8.16 Contenido de aceite y proteínas

Los análisis cuantitativos de aceite y proteína bruta se hicieron en el laboratorio de Análisis de Alimentos de la Universidad Agraria de la Selva, Tingo María.

Análisis estadísticos de grano y otras características de cada una de las parcelas fueron sometidos al análisis de variancia.

La significación estadística entre los promedios el nivel 0,05% fue determinado usándose la prueba desarrollada por Duncan (Calzada, 1970).

Los análisis estadísticos se realizó de acuerdo al siguiente análisis de variancia.

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Bloques	2
Tratamientos	7
Error	14
Total	23

3.9 Ejecución del experimento

3.9.1 Preparación del terreno

El terreno fue preparado en forma mecanizada con una aradura y dos pasadas de rastra, con el fin de dejar bien mullido el suelo y obtener una germinación uniforme de la semilla.

3.9.2 Demarcación del terreno

Después de preparado el terreno se realizó el trazado de las parcelas según el croquis del diseño, demarcándose los bloques y parcelas con estacas de bambú de 1.0 m. De largo, de acuerdo a las variedades sembradas.

3.9.3 Muestreo del suelo

Previo a la siembra, se tomaron muestras de suelo por block, de aproximadamente, un kilogramo de muestra proviene de la reunión y homogenización de varias sub-muestras que se tomaron a la profundidad de 20 cm luego fueron enviadas al Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para su respectivo análisis.

3.9.4 Fertilización

La fertilización se efectuó de acuerdo al análisis de suelo, antes de la siembra con una mezcla de N, P_2O_5 y K_2O de formula 40-80-60; aplicada toda la mezcla en bandas incorporadas al suelo a chorro continuó (de 5 a 10cm) y cubriendo los surcos con tierra.

3.9.5 Semilla

La semilla que se utilizó fue de buena calidad (sin arrugas, picaduras, ni manchas causadas por *Cercospora kikuchi*), estas semillas provienen de una colección de las mejores variedades seleccionadas del Programa de Investigación en Oleaginosas del Chira-Piura.

3.9.6 Tratamiento de la semilla

Antes de la siembra, la semilla fue tratada uniformemente con Homai P.M. a razón de 3 g/kg de semilla.

3.9.7 Siembra

La siembra se efectuó el 28 de mayo de 1991 distribuyendo en golpes distanciados a 0.2 m y entre hileras a 0.6 m dejando 2 semillas por golpe, para asegurar un exceso de plantas y posteriormente proceder al desahije.

3.9.8 Desahije

El desahije se realizó a los 15 días después de la siembra, dejando 4 plantas por golpe.

3.9.9 Deshierbo

Se efectuó un solo deshierbo, a los 30 días de la siembra en forma manual, usando para ello lampa. Las malezas que más predominaron fueron:

“Nudillo” : *Brachiera mutica*

"Arrocillo"	:	<i>Echinochloa celonum</i>
"Leche leche"	:	<i>Euphorbia</i> sp

3.9.10 Control de plagas y enfermedades

Plagas

Las plántulas sufrieron ataques leves de "gusano de tierra" (*Spodoptera frugiperda*). Los cuales fueron controlados con Aldrín P.S. al 2.5% i.a. a razón de 20 kg/ha. Los daños ocasionados por Crysomelidos no fue de importancia económica, pero se aplico Sevin 85% a una dosis de 2.5% en una oportunidad.

Enfermedades

Se presentó la enfermedad "podrición del cuello", causada por el hongo *Sclerotium rolfsii* Sacc., en forma leve, por lo que no se aplicó ningún fungicida para su control.

3.9.11 Cosecha

La cosecha se llevó a cabo en forma individual, parcela por parcela, conforme se presentaba la maduración, tomándose solamente las hileras de borde. Esta labor se efectuó en horas de la mañana, con la finalidad de evitar la dehiscencia de las vainas por efecto del sol.

3.9.12 Trilla

Después de la cosecha, se procedió al secado, luego se realizó la trilla manual, posteriormente la pesada de la semilla, registrándose solamente los rendimientos por parcela neta, cuando los granos tenían 12% de humedad.

Seguidamente se tomaron muestras representativas de las semillas de cada variedad para la determinación de aceites y proteínas en el Análisis de Alimentos de la Universidad Nacional de la Selva.

IV. RESULTADOS

Cuadro 5. Cuadrados medios para el rendimiento y otros caracteres agronómicos registrados en el experimento. *

Fuente de variabilidad	Block	Variedad	Error	C.V.
Rendimiento (kg/ha)	62553,005 NS	162516,324 S	21065,324	8,03
Altura de planta a la maduración	31,853 S	562,992 AS	8,354	4,05
Altura de inserción de la primera vaina	3,186 NS	83,296 AS	1,107	5,90
Número de nudos reproductivos/planta	0,025 S	0,017 S	0,004	2,93
Número de ramas reproductivas/planta	0,124 NS	0,068 S	0,007	4,49
Cantidad de nódulos a la floración	0,003 NS	1,571 S	0,262	15,75
Cantidad de nódulos al llenado de vainas	0,024 NS	0,677 NS	0,284	13,45
Actividad de nódulos a la floración	0,260 NS	5,320 NS	3,534	1,94
Actividad de nódulos al llenado de vainas	10,155 NS	21,689 NS	13,430	6,20
Número de semillas/vaina	0,003 NS	0,006 NS	0,002	3,05
Número de vaina/planta	0,010 NS	0,190 NS	0,070	5,96
Peso de 100 semillas	0,056 NS	5,698 AS	0,013	0,68

* Análisis de variancia, realizado del promedio de tres repeticiones.

NS No existen diferencias estadísticas.

S Diferencias estadísticas al 5% de probabilidad.

AS Diferencias estadísticas al 1% de probabilidad.

Cuadro 6. Comparación de medias entre tratamientos, para el rendimiento de granos.

Ord.	Variedad	Rendimiento		Signifi- cación
		g/parcela	kg/ha*	
1	Soylamb	1305,26	2175,43	a
2	INIAP-303	1193,54	2000,43	a b
3	ICA-L-162	1127,80	1879,68	b
4	Jupiter R.	1115,75	1856,82	b
5	Jupiter	1049,78	1826,40	b
6	VS-94	1039,38	1732,30	b
7	VS-45	899,37	1498,95	b c
8	ICA-L-129	896,88	1494,80	c

(*) Promedio de tres repeticiones. Promedio en una misma columna, seguidos por una misma letra, no difieren significativamente entre si, de acuerdo a los resultados de la prueba de Duncan ($\alpha=0,05$).

De la altura de planta

En los resultados de análisis de la variancia para la altura de planta (Cuadro 17), se observa significación entre bloques y altamente significativas entre variedades, siendo el coeficiente de variabilidad para este parámetro de 4,5%, considerando como excelente (Calzada, 1970).

La prueba de significación de Duncan ($\alpha =0,05$), realizados para la altura de planta (Cuadro 7), nos indica que las variedades Júpiter R y Soy lamb, no difirieron estadísticamente entre ellas, pero si con las demás variedades.

De la altura de inserción a la primera vaina

En los resultados de análisis de la variancia para la altura de inserción a la primera vaina, de variedades estudiadas (Cuadro 18), se observa alta significación entre variedades, siendo el coeficiente de variabilidad para este parámetro de 5,9%, considerando como excelente (Calzada, 1970)

La prueba de significación de Duncan ($\alpha = 0,05$) realizados para la altura de inserción a la primera vaina (Cuadro 7), nos indica que las variedades Júpiter R y Soy Lamb, no difirieron estadísticamente entre ellas, pero si con las demás variedades.

Cuadro 7. Comparación de medias entre los tratamientos, para altura de planta y altura de inserción de la primera vaina.

Ord.	Variedad	Altura planta (cm)*	Significación	Altura primera vaina (cm)*	Significación.
1	Júpiter R.	80,22	a	24,35	a
2	Soy Lamb	78,97	a b	21,33	a b
3	VS-94	74,00	b c	22,28	b c
4	Júpiter	72,62	c	20,08	c
5	VS-45	56,20	d	16,42	d
6	INIAP-303	55,95	d	17,38	d
7	ICA-L-162	48,70	e	11,27	e
8	ICA-L-129	46,88	e	9,50	e

(*) Promedio de tres repeticiones. Promedios en una misma columna, seguidos por una misma letra, no difieren significativamente entre si, de acuerdo a los resultados de la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$).

Del número de nudos

En los resultados de análisis de la variancia para el número de ramas reproductivas por planta, de las diferentes variedades estudiadas (Cuadro 19), se observa significación entre bloques y variedades, siendo el coeficiente de variabilidad de 2,9%, considerando como excelente (Calzada, 1970).

De acuerdo a la prueba de significación de Duncan ($\alpha=0,05$), realizados para esta característica (Cuadro 8), tenemos que las variedades en estudio, no son significativas entre sí.

Del número de ramas

En los resultados de análisis de la variancia para el número de ramas por planta de las diferentes variedades estudiadas (Cuadro 20), indica que hubo significación estadística entre variedades, siendo el coeficiente de variabilidad 4,5%, considerando como excelente (Calzada, 1970).

La prueba de significación de Duncan ($\alpha=0,05$), realizados para la altura de planta (Cuadro 8), nos indica que la variedad INIAP-303, supera al resto de variedades pero no difieren significativamente con las variedades Júpiter R, Soylamb, Júpiter, VS-94 y VS-45.

Cuadro 8. Comparación de medias entre tratamientos, para el número de nudos reproductivos por planta y ramas producidas por planta.

Ordinario	Variedad	Nudos	Significación	Ramas	Significación
1	ICA-L-129	5,08	a	2,97	c
2	Júpiter R.	4,42	a	4,42	a
3	VS-94	4,93	a	4,17	a
4	Júpiter	4,73	a	4,22	a
5	ICA-L-162	4,55	a	3,15	b c
6	INIAP-303	4,37	a	4,48	a
7	VS-45	4,35	a	3,82	a b
8	Soylamb	4,23	a	4,23	a

(*) Promedio de tres repeticiones. Promedios en una misma columna, seguidos por una misma letra, no difieren significativamente entre si, de acuerdo a los resultados de la prueba de Duncan ($\alpha=0,05$).

Del número de nódulos a la floración

En los resultados de análisis de la variancia para el número de nódulos a la floración de las variedades estudiadas (Cuadro 21), indica significación estadística entre variedades, siendo el coeficiente de variabilidad para este parámetro de 4,5%, considerando como bueno (Calzada, 1970).

La prueba de significación de Duncan ($\alpha =0,05$), realizados para el número de nódulos a la floración (Cuadro 9), nos indica que la variedad Júpiter, superó el mayor número de nódulos, no existiendo significación con las variedades VS-94, ICA-L-162, INIAP-303, Júpiter R, VS-45 y Soy lamb.

Del número de nódulos de análisis de la vainas

En los resultados de análisis de la variancia para el número de nódulos al llenado de vainas (Cuadro 22), no se observó significación estadística entre variedades, siendo el coeficiente de variabilidad de 13,5%, considerando como bueno (Calzada, 1970).

La prueba de significación de Duncan ($\alpha=0,05$), realizados en cuanto a este parámetro (Cuadro 22), no se observó significación entre las variedades en estudio, a excepción de la variedad ICA-L-129, que tuvo el número de nódulos más bajo.

Cuadro 9. Comparación de medias entre tratamientos, para el número de nódulos a la floración y llenado de vainas.

Ord.	Variedad	Número de nódulos			
		A la floración*	Sig.	Al llenado de vainas*	Sig.
1	ICA-L-129	15,57	a	20,57	a
2	Júpiter R.	13,77	a	18,33	a
3	VS-94	13,23	a	16,47	a b
4	Júpiter	13,07	a	17,97	a
5	ICA-L-162	12,20	a	17,60	a
6	INIAP-303	9,43	a	13,93	a b
7	VS-45	9,33	a	15,07	a b
8	Soylamb	2,77	b	8,73	b

(*) Promedio de tres repeticiones. Promedios en una misma columna, seguidos por una misma letra, no difieren significativamente entre si, de acuerdo a los resultados de la prueba de Duncan ($\alpha=0,05$)

De la actividad de nódulos a la floración

En los resultados de análisis de la variancia para la actividad de nódulos a la floración de las variedades estudiadas (Cuadro 23), nos indica que no hubo significación estadística entre variedades, siendo el coeficiente de variabilidad 1,9%, considerando como excelente (Calzada, 1970).

En la prueba de significación de Duncan ($\alpha=0,05$), realizados para la actividad de nódulos a la floración (Cuadro 10), nos indica que hubo significación entre las variedades en estudio.

De la actividad de nódulos al llenado de vainas

En los resultados de análisis de la variancia para la actividad de nódulos al llenado de vainas (Cuadro 24), nos indica que no hubo significación estadística entre variedades, siendo el coeficiente de variabilidad 6,2%, considerando como excelente (Calzada, 1970).

En la prueba de significación de Duncan ($\alpha=0,05$), realizados para la actividad de nódulos a la floración (Cuadro 10), nos indica que no hubo significación entre las variedades en estudio, a excepción de la variedad INIAP-303, que alcanzó la actividad más baja.

Cuadro 10. Comparación de medias entre tratamientos, para la actividad de nódulos a la floración y llenado de vainas.

Ord.	Variedad	Número de nódulos			
		A la floración*	Sig.	Al llenado de vainas*	Sig.
1	Soylamb	98,33	a	61,67	a
2	Jupiter	98,33	a	60,00	a b
3	INIAP-303	98,33	a	54,17	b
4	ICA-L-129	97,50	a	61,67	a
5	ICA-L-162	96,67	a	58,33	a b
6	Júpiter R.	95,83	a	57,50	a b
7	VS-45	95,83	a	61,67	a
8	VS-94	95,00	a	57,50	a b

(*) Promedio de tres repeticiones. Promedios en una misma columna, seguidos por una misma letra, no difieren significativamente entre sí, de acuerdo a los resultados de la prueba de Duncan ($\alpha=0,05$).

Del peso de 100 semillas

En los resultados de análisis de la variancia para el peso de 100 semillas (Cuadro 25), nos indica que es altamente significativo entre variedades, siendo el coeficiente de variabilidad 0,7%, considerando como excelente (Calzada, 1970).

En la prueba de significación de Duncan ($\alpha=0,05$), realizados para este parámetro (Cuadro 11), la variedad Soy lamb superó el mayor peso de 100 semillas, además es significativo con el resto de las variedades en estudio.

Del número de vainas por planta

En los resultados de análisis de la variancia para el número de vainas por planta (Cuadro 26), nos indica que no existe significación entre variedades, siendo el coeficiente de variabilidad 6,0%, considerando como excelente (Calzada, 1970).

En la prueba de significación de Duncan ($\alpha=0,05$), realizados para esta característica (Cuadro 11), nos indica que todas las variedades en estudios difieren estadísticamente con la variedad VS-45, que alcanzó el menor número de vainas por planta.

Del número semillas por vainas

En los resultados de análisis de la variancia para el número de semillas por vaina (Cuadro 27), nos indica que no existe significación estadística entre tratamientos (variedades), siendo el coeficiente de variabilidad 3,1%, considerando como excelente (Calzada, 1970).

En la prueba de significación de Duncan ($\alpha=0,05$), realizados para este parámetro (Cuadro 11), se observa que todas las variedades en estudio difieren estadísticamente con la variedad INIAP-303 y Júpiter.

Cuadro 11. Comparación de medias entre tratamientos, para el peso de 100 semillas, número de vainas por planta y número de semillas por vaina.

Ordinario	Variedad	Peso de 100 semillas (g)*	Significación	Vainas	Significación	Semillas	Vainas
1	Soylamb	18,58	a	21,00	a	2,79	a
2	Júpiter	17,60	b	19,01	b	2,34	b
3	ICA-L-129	17,31	c	21,25	a	2,43	a b
4	ICA-L-162	17,24	c	18,84	a b	2,50	a b
5	Júpiter R.	15,63	d	21,65	a	2,66	a b
6	VS-94	15,50	d	18,92	a b	2,50	a b
7	VS-45	15,16	E	15,44	b	2,53	a b
8	INIAP-303	14,76	f	22,32	a	2,37	b

(*) Promedio de tres repeticiones. Promedios en una misma columna, seguidos por una misma letra, no difieren significativamente entre sí, de acuerdo a los resultados de la prueba de Duncan ($\alpha=0,05$).

Cuadro 12. Días a la floración y maduración, color de flor, pubescencia y semillas de las variedades en estudio

Ordinario	Variedad	Días a la		Color		
		Floración	Maduración	Flor*	Pubescencia*	Semilla*
1	ICA-L-129	37	90	Lila	Crema	Crema
2	ICA-L-162	37	90	Blanco	Leonado	Crema
3	Júpiter R.	46	98	Lila	Leonado	Crema-verdoso
4	Júpiter	46	98	Lila	Leonado	Crema-verdoso
5	VS-45	48	102	Blanco	Crema	Crema
6	VS-94	48	102	Lila	Leonado	Crema
7	INIAP-303	49	105	Blanco	Leonado	Crema
8	Soylamb	49	105	Lila	Pardo-oscuro	Crema

(*) Promedio de tres repeticiones.

Cuadro 13. Coeficiente de correlación obtenida entre rendimiento y ocho caracteres vegetativos.

Nº	OBSERVACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9*
1	Altura planta	1,00								
2	Altura primera vaina	0,92	1,00							
3	Número vainas/planta	0,16	0,12	1,00						
4	Número ramas/planta	0,64	0,78	0,31	1,00					
5	Número semillas/vaina	0,29	0,23	0,01	0,09	1,00				
6	Peso 100 semillas	0,11	0,06	0,08	0,21	0,41	1,00			
7	Número nódulos floración	0,32	0,35	-0,11	0,38	0,08	0,09	1,00		
8	Número nódulos maduración	0,29	0,32	0,07	0,50	0,07	0,08	0,79	1,00	
9	Rendimiento	0,45	0,38	0,49	0,39	0,32	0,06	0,39	0,43	1,00

(*) Orden numeral de observaciones.

V. DISCUSIÓN

Del rendimiento

La prueba de F, en el análisis de variancia del rendimiento, nos indica que existe diferencia significativa entre variedades (Cuadro 5). De acuerdo a la prueba de Duncan, las variedades: Soy Lamb e INIAP-303, son superiores a las demás variedades (Cuadro 6), no habiendo diferencias significativas entre ellas; superando las 2,0 t/ha.

Las variedades ICA-L-162 y Júpiter R, superaron en 53,3 kg/ha y 30,4 kg/ha respectivamente a la variedad Júpiter, estas diferencias pequeñas probablemente sean incrementadas por un mayor rendimiento de estas variedades a medida que se vayan adaptando a las condiciones ecológicas de la zona. Los rendimientos de las variedades Soy Lamb, INIAP-303, ICA-1-162 y Júpiter R, que superaron a la variedad Júpiter, fluctuaron entre 1856,5 y 2175,4 kg/ha. Los cuales se pueden considerar como buenos, excepto las dos primeras variedades que tienen mejores rendimientos y se pueden considerar como muy buenos.

Estos resultados podrían haber sido mejores, ya que durante el experimento la soya ha recibido a lo largo de su período vegetativo un total de 464 mm de precipitaciones, lo cual puede ser perjudicial, ya que la soya requiere de 500-750 mm de precipitación (Camacho, 1979).

Así mismo que las exigencias de agua varían según las condiciones de temperatura, teniendo sus etapas críticas a la germinación, floración y llenado de vainas, especialmente los dos períodos culminantes, ya que por día necesitan 8 mm durante el desarrollo semanal (Hinson y Kartwinse, 1970). Por lo tanto se vio influenciado el rendimiento, ya que en los meses de Julio-Agosto (etapas de floración y llenado de vainas), se registró 32 y 38 mm de precipitación mensual y una temperatura que osciló de 16 a 29°C.

En rendimiento de 1826,4 kg/ha, obtenido con la variedad Júpiter en este experimento es bajo comparado con los obtenidos en campañas anteriores en la zona de Tingo María. Ya que la Estación Experimental de Tulumayo, en dos evaluaciones de variedades de soya, en los años 1979 y 1984, se obtuvieron rendimientos de 2244 y 3887 kg/ha sobresaliendo la citada variedad, al que debe sumarse su largo período vegetativo (más de 100 días) (Arévalo, 1984; Morales, 1981).

La variedad VS-94 logró un rendimiento de 1732,3 kg/ha lo cual puede considerarse como rendimiento regular, pero que la variedad Júpiter. Este rendimiento obtenido comparado con las otras variedades más rendidoras, podría atribuirse a las condiciones ambientales de esta localidad y sus genotipos.

Las dos variedades restantes VS-45 e ICA-L-129, produjeron entre 1494,8 y 1499,0 kg/ha respectivamente, son bajos con las otras variedades que tuvieron mayor rendimiento.

De la altura de la planta

En lo que se refiere a la altura de planta a la maduración (Cuadro 7), las variedades que alcanzaron mayor altura fueron: Júpiter R con 80.2 cm y Soy Lamb con 79.0 cm que no alcanzaron diferencias significativas entre ellos.

Las menos alturas se obtuvieron con las variedades: VS-94 (74.0 cm), Júpiter (72,6 cm), VS-45 (56,2 cm), INIAP-303 (55.95 cm.), ICA-L-162 (48,7 cm) e ICA-L-129 (46,9 cm).

La altura de planta es importante, por que su conocimiento nos indica la susceptibilidad al acame o tumbada; así mismo esta característica varietal, es la que tiene marcada incidencia sobre el rendimiento, ya que existe una correlación directa (0,45), esto se debe a que mientras la variedad sea la mayor altura, tendrá mayor número de nudos reproductivos, ramas reproductivas y números de semillas por vaina (Camacho, 1982)

De la altura de inserción a la primera vaina

En cuanto a la altura de inserción a la primera vaina, respecto al suelo (Cuadro 7), hubo diferencia altamente significativa entre los promedios de las variedades al considerar esta característica, la variedad Júpiter R. Fue la que mostró mayor altura de inserción a la primera vaina con 24.35 cm.; encontrando significación con la demás variedades en estudio.

Esta característica es importante considerarle sobre todo para determinar la posibilidad de mecanizar la cosecha, sobre este aspecto (Camacho, 1979a), indica que cuando la altura de inserción a la primera vaina supera los 10 cm es posible realizar la cosecha mecanizada; las variedades que tienen menor de 10 cm de altura, podría cosecharse en forma manual a fin de evitar pérdida de grano en el campo.

La variedad ICA-L-129, es la que presenta la menor altura con 9,5 cm.

Del número de nudos reproductivos

En lo referente al número de nudos reproductivos por planta (Cuadro 8) la variedad ICA-L-129 presenta mayor número de nudos reproductivos por planta (5,1), que no difieren estadísticamente con las demás variedades, si bien el número de nudos reproductivos a la maduración, es un carácter que incide en el rendimiento, ya que existe una correlación directa (0,2); esta variedad a pesar de tener un mayor número de nudos no ha rendido mejor que las demás, este comportamiento podría explicarse a su corto desarrollo vegetativo de la variedad. (Bartual y Carbonell, 1983)

La variedad Soy Lamb (4,2 nudos), fue la que obtuvo menor número de nudos reproductivos por planta.

Del número de ramas reproductivos

En el número de ramas por planta (Cuadro 8), la variedad INIAP-303 (4,5 ramas), supera las demás variedades en estudio y a la vez no difiere estadísticamente las variedades Júpiter R (4,4 ramas), Soy Lamb (4,2 ramas), Júpiter (4,2), VS-94 (4,1 ramas) y VS-45 (3,8 ramas).

Esta característica varietal parece estar relacionado con el número de nudos reproductivos a la maduración y al desarrollo vegetativo, lo cual incide sobre el rendimiento ya que existe una correlación directa (0,4); además el número de ramas, va estar supeditada al ambiente que lo rodea, ya que puede acelerar o retardar su crecimiento productivo (Camacho, 1979b).

De la abundancia y actividad de nódulos

Con la relación a la cantidad de nódulos a la floración (Cuadro 9), podemos señalar que las variedades en estudio no difirieron estadísticamente, pero la variedad Júpiter superó a todas con 15,3 nódulos por planta en promedio; siendo el más bajo la variedad ICA-L-129 con 2,7 nódulos. Al momento de llenado de vainas (Cuadro 9), el número de nódulos aumentó con respecto a la floración, siendo Júpiter la que alcanzó el mayor número con 20,3 nódulos; no alcanzando significación, con las otras variedades, a excepción de la variedad ICA-L-129, que tubo el número de nódulos más bajo con 8,7 y que si obtuvo significación con el resto de variedades.

El aumento de número de nódulos al llenado de vainas, se podría explicar, a que no se aplicó un inoculante a la semilla, al momento de la siembra y la ondulación podría haberse desarrollado tardíamente al crecimiento de la planta, por las bacterias presentes en el suelo. El coeficiente de correlación de número de nódulos incide sobre el rendimiento, ya que presentan una correlación directa, siendo mayor al llenado de vainas, asimismo indica que a mayor nodulación habrá mayor fijación de Nitrógeno por las bacterias (*Bradyrhizobium japonicum*), que la planta utilizará para su desarrollo vegetativo y por ende la producción será mejor (Camacho, 1979a).

En lo que respecta a la actividad de nódulos expresados en porcentaje (Cuadro 10), en la floración varió de 95-98%, lo cual indica una excelente actividad; la actividad al momento del llenado de vainas, disminuyó variando de 54-61%.

Este decremento, de la actividad de nódulos al llenado de vainas se debe a que la bacteria fijadora de Nitrógeno y formadora de los nódulos en las raíces (*Bradyrhizobium japonicum*), ha cumplido su ciclo biológico, lo cual posteriormente estos nódulos se degradan (Camacho, 1979a; Norman, 1963).

Del peso de 100 semillas

Respecto al tamaño de las semillas de las variedades en estudio (Cuadro 11), fluctuó entre 14,8 g para la variedad INIAP-303 y 18,6 g para la variedad

Soylamb (siendo esta variedad estadísticamente superior a las demás variedades).

Según la escala de tamaños de granos, tenemos, granos medianos: Soy lamb, Júpiter, ICA-L-129 e ICA-L-162; los granos pequeños: Júpiter R, VS-45 e INIAP-303 (Barriga y Ortega ,1968).

Esta característica es muy importante conocer por que a base del tamaño de las semillas se logrará una mayor selección de variedades teniendo en cuenta que las de mayor peso tienen aceptación en el mercado, además de conocer la cantidad de semilla que debe sembrarse por hectárea (Montalvo, 1981). Además cabe destacar que el tamaño de semillas en el presente estudio, tiene una media correlación directa con el rendimiento lo cual va a influenciar en esta característica; el tamaño de las semillas y el número de semillas por vaina inciden en el rendimiento, siendo la primera característica muy importante en el mejoramiento de la soya (Camacho, 1979a).

Del número de vainas

En cuanto al número de vainas por planta (Cuadro 11), no hubo diferencia significativa entre variedades. La variedad INIAP-303 sobresalió ligeramente en cuanto a esta característica, a las demás variedades INIAP-303 difieren estadísticamente Duncan ($\alpha=0,05$), de la variedad VS-45, que obtuvo el número de vainas por planta más bajo con 15,4 vainas.

El número de vainas por planta, es una característica que incide marcadamente sobre el rendimiento, tal como le indica el coeficiente de correlación (0,5), donde existe una correlación directa con él, que a mayor número de vainas mayor rendimiento en zonas tropicales (Peñalosa, *et al*, 1962).

Del número de semillas por vaina

Referente al número de semillas por vaina (Cuadro 11), la variedad Soy Lamb (2,8), alcanzó mayor número de semillas por vaina, encontrando significación con las variedades Júpiter e INIAP-303 que fueron las que presentaron menor número de semillas por vaina con 2,37 y 2,34 semillas por vainas respectivamente, no existiendo significación entre ellas.

El número de semillas por vaina alcanzando en el presente estudio, es bajo comparado a otros trabajos realizados en Tumbes, Piura y Bagua; que oscilaron de 3-5 semillas por vaina, en las variedades del presente trabajo (INIIA, 1991)

Del acame

El grado de acame de las variedades estudiadas (Cuadro 12), las variedades Soy Lamb (2,7), VS-45(2.50), VS-94 (2,0), Júpiter R(2,0), fueron más susceptibles al acame; destacándose por su mayor susceptibilidad la variedad Soy Lamb.

Las más resistentes fueron ICA-L-162 e INIAP-303 con 1.00. En términos generales se observa que las variedades de mayor altura poseen mayor susceptibilidad al vuelco.

De la defoliación

Referente a la defoliación (Cuadro 11), todas las variedades presentaron defoliación total (grado 1). La cual fue muy favorable porque esta característica favorece las labores de cosecha tanto mecanizado como manual así como también con el secado de las vainas a la maduración.

De la dehiscencia

Todas las variedades estudiadas presentaron resistencia a la dehiscencia en el campo, por lo tanto no son susceptibles a esta característica (Cuadro 11).

Del contenido de aceite y proteína

El contenido promedio de aceites y proteínas en las semillas de las variedades estudiadas, osciló entre 15,3% para la variedad Soy Lamb y 16,9% para la variedad ICA-L-129, con respecto al aceite.

En cuanto a proteínas sobresalió la variedad Júpiter R con 37,6% y la más baja fue la variedad INIAP-303 con 36,4%.

En términos generales se observó que las variedades de mayor contenido en aceites, alcanza porcentajes medios de proteínas.

De los días a la floración

Respecto a la época de floración, las variedades estudiadas, presentaron una diferencia en cuanto al número de días transcurridos desde la siembra hasta el inicio de la floración (Cuadro 12), variando de 37 a 49 días, siendo las más precoces las variedades ICA-L-129 e ICA-L-162.

De los día a la maduración

Referente a los días transcurridos de la siembra a la maduración (Cuadro 12), variaron de 90 a 105 días, considerándose como variedades semi-precoces de "90 a 100 días", ICA-L-129, ICA-L-162, Júpiter R y Júpiter.

Tardías (más de 100 días), a las variedades VS-94, VS-45, Soylamb e INIAP-303. La variación en la duración del ciclo vegetativo de las variedades de soya, tiene su explicación en la sensibilidad que presentan las plantas a reaccionar según las condiciones de foto periodo y esto está ligado a la latitud, según el lugar que se siembra, las variedades pueden alargar o acortar su ciclo vegetativo (Montalvo, 1981).

De la calidad de grano

En la relación a la calidad de grano (Cuadro 11), según la escala adoptada, esta varió de muy buena (grado 1) para todas las variedades en estudio, excepción a la variedad Júpiter que tubo buena calidad de grano (grado 2).

De las plantas

Respecto al ataque de plagas, al estado de plántulas se detectó ataques leves de "gusano tierra" (*Spodoptera frugiperda*) y grillos que se controlaron con Aldrín P.S. al 25%, a razón de 20 kg/ha. En el estado de mayor desarrollo de planta, se presentaron ataques leves del "escarabajo de la hoja" (Familia: Chrysomelidae), que fueron controlados con una aplicación de Sevín 85% a razón de 2 kg/ha.

De los coeficientes de correlación

En cuanto a los coeficientes de correlación, realizados para los caracteres agronómicos (Cuadro 13), podemos decir que todos tienen una correlación directa con el rendimiento, ya que son positivos.

El coeficiente de correlación directa más alto se registró con las características altura de planta con altura inserción de la primera vaina que fue de 0.92 esto no estaría indicado que a mayor altura de planta, habrá mayor altura de inserción a la primera vaina (Calzada, 1970).

El coeficiente de correlación inversa se obtuvo con las características número de nódulos a la floración con número de vainas por planta que fue de menos 0.1; esto nos indica que a mayor número de vainas por planta, habrá menor número de nódulos a la floración y viceversa (Calzada, 1970). Esto se explicaría ya que al cuajado de vainas los nódulos se degradan, por efecto de que

la bacteria fijadora de Nitrógeno cumple su ciclo biológico (Camacho, 1979a; Norman, 1963).

De los cuadrados medios

Respecto a los cuadrados medios realizados para el rendimiento y otros caracteres agronómicos, registrados en el experimento (Cuadro 5). Podemos indicar que la mayoría de caracteres evaluados alcanzaron significación entre variedades y en cuanto a la significación entre bloques, sólo se obtuvo en altura de planta y número de nódulos. Así mismo se alcanzó alta significación entre variedades para la altura de planta, altura de inserción a la primera vaina y el peso de 100 semillas.

En cuanto a los coeficientes de variabilidad de los caracteres agronómicos tenemos que el más bajo coeficiente de variabilidad se obtuvo para el peso de 100 semillas (0,7%), considerado como excelente; y el más alto fue para el número de nódulos a la floración (15.8%), considerándose como bueno (Calzada, 1970).

VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y a las condiciones de Tingo María, se desprenden las siguientes conclusiones:

1. Las variedades Soy Lamb e INIAP-303 destacan por su buen rendimiento, superior a 2,0 t/ha y de muy buena calidad de grano, además susceptible al acame.
2. Las variedades ICA-L-162 e ICA-L-129, fueron precoces. Asimismo, siendo la primera de un rendimiento (1869,7 kg/ha) regular; a comparación de la segunda que obtuvo rendimiento bajo.
3. La variedad INIAP-303, presentó las mejores características agronómicas, seguida de la variedad Soy Lamb que se mostró susceptibilidad al acame.
4. La variedad Júpiter R alcanzó la mayor altura con 80,2 cm y a la vez mostró baja susceptibilidad al acame; en cambio la variedad ICA-L-162 alcanzó la menor altura con 48,7 cm, siendo resistente al acame.
5. El contenido de aceite en los granos, la variedad ICA-L-129 alcanzó el mayor porcentaje con 16,9%; en el contenido de proteínas fue la variedad Júpiter R con 37,6% la que tuvo mayor porcentaje. Cabe destacar que las variedades más productivas superan el 15% en aceites y 36% en proteínas.

VII. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones obtenidas presente estudio, es posible recomendar:

1. Promover el estudio de las variedades Soylamb e INIAP-303, realizando trabajos parecidos en las diferentes zonas de producción del departamento de Huanuco; por ser variedades de buen rendimiento y muy buena calidad de grano.
2. Continuar con estudios similares, por lo menos durante tres años y en diferentes localidades, para obtener información más confiable. Asimismo realizar trabajos experimentales, tales como densidad de siembra, épocas de cosecha y otros.
3. Registrar etapas fenológicas para futuros ensayos de comparativos de variedades.
4. Realizar más pruebas a las variedades ICA-L-162, Júpiter R, por ser de regular rendimiento, ya que pueden incrementarse según se adapten a la zona de Tingo María.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. ARÉVALO, G. E. 1984. Evaluación de variedades seleccionadas de soya (*Glycine max* (L.) Merriell) en Tulumayo -Tingo Maria. Tesis Ing. Agr. Universidad Agraria de la Selva. Tingo Maria, Perú. 93 p.
2. BARNI, N. A y SILVA R. F. 1974. Estudio de Comportamiento de cultivos de soya en terrenos de Arroz. Puerto Alegre reunido conjunta de pesquisa de soya. Brasil. 117 p.
3. BARRIGA, S. C. y ORTEGA. 1968. Contribución al estudio del comportamiento de variedades de soya en Venezuela. *Agronomía Tropical*. 18 (2:301-302).
4. BARTUAL, P. R. y CARBONELL, G. E. 1983. Valoración agronómica y clasificación de una colección de líneas de soya, sembrado en dos fechas en el bajo Guadalquivir. Madrid, España. *Comunicaciones INIA*. 79 p.
5. BASTIDAS, R. G. 1982. Características Morfológicas de la planta de soya. ICA-INSOY. Palmira, Colombia. Pp. 11-18.
6. BRICKBAMER, E. A. y VORRIE, J. B. 1968. Soybean variety for. Winsomin University. Cooperativo. Circular N° 651. USA. 4 p.
7. BOX, J. M. 1961. Leguminosas de grano. Salvat. Barcelona, España. 550 p.
8. CALZADA, L. H. 1970. Métodos estadísticos para la investigación. 3ra. edición. Lima, Perú. 643 p.

9. CAMACHO, L. H. 1982. Programa de INSOY para la producción de variedades de soya adaptadas al trópico III Curso Internacional de Soya. ICA-INSOY. Palmira, Colombia. Pp. 9-11.
10. CAMACHO, 1979b. Algunas consideraciones sobre mejoramiento genético de la soya en los trópicos. Curso Internacional de soya. ICA-INSOY-AID. Palmira, Colombia. Pp. 11-15.
11. CAMACHO, 1979a. Características agronómicas y Morfológicas de la soya. Curso Internacional de soya. ICA-INSOY-AID. Palmira, Colombia. Pp. 27-32.
12. CORREO FITOSANITARIO. 1966. Cultivo de soya y sus problemas fitosanitarios. Correo Fitosanitario, Perú. 2 (21).
13. CATIE. 1985. Evaluación de genotipos. Informe Técnico 1984-1985. Departamento de Producción Vegetal. Turrialba, Costa Rica. 88 p.
14. FAO, 1990. Anuario. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Roma. Estadística N° 94. 210p
15. FER, W.R. 1978. Soybeans Physiology, Agronomy and Utilization, Academic Press, New York, San Francisco; London, USA. 231p.
16. HINSON, K.; HARTWINSE, E. 1970. La producción moderna de soya en los trópicos. FAO, producción y protección vegetal. Roma. 65p.
17. INIIA. 1991. Informe anual 1990, de la Coordinación de Investigación de Oleaginosas, Estación Experimental Agropecuaria. Chira, Piura, Perú. 56 p.
18. LOPEZ, J. S. 1988. Diagnóstico de la producción de oleaginosas en Bolivia. 14 p.

19. MONTALVO, S. R.; AVALOS, F. y CAMARENA, F. 1981. La soya y su cultivo, almacenamiento y comercialización. Universidad Nacional Agraria "La Molina", Lima, Perú. Pp 1-8.
20. MONTALVO, S. R. 1977. Resultados experimentales de variedades de soya. Primer curso de soya en el Perú. 17-22 de enero, Tumbes, Perú. Pp. 35-38.
21. MONTALVO, S. R. 1978. Resultados del Experimento: "Evaluación Internacional de variedades de soya" (ISNEK-INTSOY), en cinco localidades del Perú. Ed Jorge Melgarejo. E.E. "La Molina" Lima, Perú. 24 p.
22. MONTALVO, A. F. 1981 Cultivo de la soya en el Perú. E.E. "La Molina", Boletín técnico N° 2, Lima, Perú, Pp. 37.
23. MONTALVO, A. F. 1982. Ensayo preliminar de rendimiento de líneas de soya (*Glycine Max* (L) Merrill), en Tulumayo. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria, Perú. 70 p.
24. MORALES, G. J. y CORREA, M. S. 1986. Informe de experimento Terminado. Boletín 1. E.E. Tumbes, Perú. 17 p.
25. -----, 1979. Informe de experimento terminado "semilla genética". campaña 1979- SIAC-D- EEA Tulumayo, Perú. Inédito.
26. -----, 1984. Internacional soybean variety experiment eighth report of results 1980-1981. INTSOY N° 26. USA. Table 70, Experiment 482-1979.
27. -----, 1981. Comparativo uniforme de rendimiento de variedades y/o líneas de soya (*Glycine Max* (L) Merrill) en Tulumayo. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo Maria, Perú. 55 p.

28. -----, 1980. International soybean variety experiment eighth report of results 1980-1981. INTSOY N°26. USA. Table 121. Experiment 707.
29. -----, SEDANO V. E. 1983. Avances y logros de la investigación IV. Reunión de investigación, extensión y capacitación. Tingo María, Perú. 34.p.
30. -----, MORSE, W J. ; CARTER, J.C. ; WILLIAMS, L.F. 1987. Soybeans, cultura and variedades, USA. Departamen of agricultural, form bulletin N° 1520. 22 p.
31. NORMAN, H. 1963. The Soybeans New York, Academic PRESS. USA. Pp. 33-89.
32. LIVEIRA, D. A; BLANCO, H. G. y ARAUJO, J. B. 1978. Periodo crítico de competencia de una comunidad natural de mato en soja (*Glycine max* (L) Merrill) In Seminario Nacional de Pesquisa de soja. Londrina, Brasil. Pp. 151-156.
33. OLIVERI, J.N. y PERUCCA, E.C. 1981. Evaluación de cultivares de soja (*Glycine max* (L) Merrill), de origen Brasileño. Informe Técnico N° 35 INIA. Argentina. 33 p.
34. PEÑALOSA, A.; PUENTE J.; AGUDELO, O.1962. Comportamiento de variedades de soja, en ácidos neutros y sódicos del valle geográfico del río del Cauca. Revista ICA, Colombia.17 (4:149-155).
35. PICCINI, A. D. 1985. Interpretación del análisis de suelos. Boletín N°5, Laboratorio de suelos. UNAS Tingo Maria, Perú. 8 p.

36. PRIETO, C. W. 1985. Informe de experimento terminado: "Ensayo preliminar de 16 cultivares de soya" EEA. Yanayacu, Amazonas, Perú. 3 p.
37. POEHLMAN, J. M. 1969. Mejoramiento genético de las cosechas. Ed. LIMUSA. México. Pp. 243-262.
38. RIOS, R. R. 1979. Evaluación internacional de soya (*Glycine max* (L) Merrill) en Tingo María. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria, Perú. 59 p.
39. SATÍN, P. 1988. Situación mundial de las oleaginosas y perspectiva en calidad de la pasta soya. Noticias, México, N°216. Pp. 12.
40. VALLES, P. C. 1981. Efecto de la época de cosecha en la calidad de la semilla de la soya (*Glycine max* (L) Merrill), en Tarapoto. EEA. "EL Porvenir" SIAG oriente, Tarapoto, Perú. Informes especial N°5. Pp. 1-8.
41. VARGAS, S. R. 1977. Programación y coordinación de la investigación agrícola en el Perú y resultados experimentales en prácticas agronómicas de soya. I Curso de soya en el Perú, AID- INTSOY. Tumbes, Perú. Pp. 15.

IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo durante mayo a setiembre de 1991, en el fundo agrícola de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco, teniendo como objetivos: Determinar la variedad de soya que reúna alto rendimiento y buena calidad de grano, bajo condiciones ecológicas de Tingo María.

Se probaron ocho variedades de soya (Júpiter R, VS-45, ICA-L-129, VS-94, ICA-L-162, INIAP-303, Soy Lamb y Júpiter (testigo)). El diseño experimental empleado fue el Bloque Completo al Azar (DBCA), con 3 repeticiones por tratamiento; para la comparación de medias de los tratamientos en estudio para cada una de las variables se utilizó la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$).

Los resultados obtenidos en relación al rendimiento, las variedades Soy Lamb e INIAP-303 destacan por su buen rendimiento, superior a 2,0 t/ha y de muy buena calidad de grano, además susceptible al acame, mientras que las variedades ICA-L-162 e ICA-L-129, fueron precoces. Asimismo, siendo la primera de un rendimiento (1869,7 kg/ha) regular; en comparación de la segunda que obtuvo rendimiento bajo. La variedad INIAP-303, presentó las mejores características agronómicas, seguida de la variedad Soy Lamb que se mostró susceptible al acame. La variedad Júpiter R alcanzó la mayor altura con 80,2 cm y a la vez mostró baja susceptibilidad al acame; en cambio la variedad ICA-L-

162 alcanzó la menor altura con 48,7 cm, siendo resistente al acame. El contenido de aceite en los granos, la variedad ICA-L-129 alcanzó el mayor porcentaje con 16,9%; en el contenido de proteínas fue la variedad Júpiter R con 37,6% la que tuvo mayor porcentaje. Cabe destacar que las variedades más productivas superan el 15% en aceites y 36% en proteínas.

X. ANEXO

Cuadro 14. Rendimiento parcelario en kg/ha de las variedades estudiadas.

Ord.	Variedad	B l o c k			Total variedad	Pro- medio
		I	II	III		
1	Júpiter R.	1879.29	1891.60	1799.57	5570.46	1856.82
2	VS-45	1695.05	1350.58	1451.22	4496.85	1498.95
3	ICA-L-129	1297.73	509.72	1676.95	4484.40	1494.80
4	VS-94	1761.70	1760.78	1674.42	5196.90	1732.30
5	ICA-L-162	2001.09	1539.70	1698.25	5639.04	1879.68
6	INIAP-303	2259.79	1840.06	1901.25	6001.10	2000.37
7	Soylamb	2406.38	2090.45	2029.45	6526.28	2175.43
8	Júpiter	1979.70	1706.08	1793.42	5479.20	1826.40
Total		15280.73	14088.97	14024.53	43394.23	
Promedio		1910.09	1761.12	1753.07		

Cuadro 15. Análisis de la variancia de los rendimientos de las variedades estudiadas.

F. V.	GL.	S.C.	C.M	F.C	Sg.
Bloques	2	125106.11	62553.055	2.97	NS
Variedades	7	1137614.29	162516.328	7.71	S
Error	14	294914.53	21065.324		
Total	23	1557634.94			
C.V. (%)			8.03		

El cuadro que antecede nos indica:

1. Existe diferencia significativa de rendimiento entre variedades, ya que alcanza grado de significación.
2. No existe diferencia significativa entre los bloques.
3. El coeficiente de variabilidad (8.03 %), indica precisión y el estudio es excelente.

Cuadro 16. Altura de planta de las variedades estudiadas.

Ord	Variedad	Block			Total variedad	Pro- medio
		I	II	III		
1	Júpiter R.	84.35	76.70	79.60	240.65	80.22
2	Soylamb	83.45	76.10	77.35	236.90	78.97
3	VS-94	77.00	73.25	71.75	222.00	74.00
4	Júpiter	76.60	69.85	71.40	217.85	72.62
5	VS-45	56.30	53.75	58.55	168.60	56.20
6	INIAP-303	54.10	56.35	57.40	167.85	55.95
7	ICA-L-162	51.25	45.70	49.15	146.10	48.70
8	ICA-L-129	43.95	44.20	52.50	140.65	46.88
Total		527.00	495.90	517.70	1540.60	
Promedio		65.87	61.99	64.71		

Cuadro 17. Análisis de la variancia de la altura de planta.

F. V.	GL.	S.C.	C.M.	F.C.	Sg.
Bloques	2	63.71	31.853	3.81	S
Variedades	7	3940.94	562.992	67.39	AS
Error	14	116.96	8.354		
Total	23	4121.61			
C. V. (%)			4.50		

El cuadro de análisis de la variancia que antecede nos indica:

1. Existe diferencia significativa de la altura de planta entre las variedades estudiadas, porque alcanza grado de significación.
2. Existe diferencia significativa entre bloques.
3. El coeficiente de variabilidad (4.50 %), nos indica precisión y el estudio es excelente.

Cuadro 18. Altura de inserción de la primera vaina de las variedades en estudio.

Ord.	Variedad	B I o c k			Total variedad	Pro- medio
		I	II	III		
1	Júpiter R.	23.25	22.90	26.80	73.05	24.35
2	VS-94	22.50	21.25	23.10	66.85	22.28
3	Soylamb	21.35	20.35	22.30	64.00	21.33
4	Júpiter	20.40	20.90	18.95	60.25	20.08
5	INIAP-303	17.60	17.55	17.00	52.15	17.38
6	VS-94	16.75	15.65	16.85	49.25	16.42
7	ICA-L-162	12.55	10.10	11.15	33.80	11.27
8	ICA-L-129	09.40	08.35	10.75	28.50	09.50
Total		143.90	137.05	146.90	427.87	
Promedio		17.99	17.13	18.36		

Cuadro 19. Análisis de la variancia de la altura de inserción de la primera vaina.

F. V.	GL.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	6.370	3.168	2.88	NS
Variedades	7	83.296	83.296	75.27	AS
Error	14	1.107	1.107		
Total	23	604.930			
C.V. (%)			5.90		

El cuadro de análisis de la variancia que antecede nos indica:

1. Existe diferencia altamente significativa entre las variedades estudiadas, porque alcanza grado de significación.
2. El coeficiente de variabilidad (5.90 %), nos indica precisión y el estudio es excelente.

Cuadro 20. Para el número de número de nudos reproductivos por planta.

Ord.	Variedad	B l o c k			Total variedad	Pro- medio
		I	II	III		
1	ICA-L-129	5.70	4.70	4.85	15.25	5.08
2	Júpiter R	5.60	4.75	4.60	14.95	4.98
3	VS-94	4.70	4.75	5.35	14.80	4.93
4	Júpiter	4.90	4.70	4.60	14.20	4.73
5	ICA-L-162	4.65	4.50	4.50	13.65	4.55
6	INIAP-303	5.00	4.15	3.95	13.10	4.37
7	VS-45	4.60	4.35	4.10	13.05	4.35
8	Soylamb	4.30	4.25	4.15	12.70	4.23
Total		39.45	36.15	36.10	11.70	
Promedio		4.93	4.52	4.51		

Cuadro 21. Análisis de la variancia del número de nudos reproductivos por planta.

F. V.	GL.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	0.05	0.025	6.25	S
Variedades	7	0.12	0.017	4.25	S
Error	14	0.06	0.004		
Total	23	0.23			
CV (%)			2.93		

Del cuadro de variancia que se deduce:

1. Existe diferencia altamente significativa entre las variedades estudiadas, porque alcanza grado de significación.
2. El coeficiente de variabilidad (2,93 %), nos indica precisión y el estudio es excelente.

Cuadro 22. Para el número de ramas reproductivas por planta.

Ord.	Variedad	B I o c k			Total variedad	Pro- medio
		I	II	III		
1	INIAP	4.60	4.40	4.45	13.45	4.48
2	Júpiter R.	4.50	4.20	4.55	13.25	4.42
3	Soylamp	4.20	4.20	4.30	12.70	4.23
4	Júpiter	4.45	4.30	3.90	12.65	4.22
5	VS-94	3.25	4.40	4.85	12.50	4.17
6	VS-45	3.70	3.70	4.05	11.45	3.82
7	ICA-L-162	2.70	3.40	3.35	9.45	3.15
8	ICA-L-129	2.80	3.10	3.00	9.90	2.97
Total		30.20	31.70	32.45	94.35	
Promedio		3.78	3.96	4.06		

Cuadro 23. Análisis de la variancia del número de ramas reproductivas por planta.

F. V.	GL.	S.C.	C.M.	F.C.	Sg.
Bloques	2	0.0248	0.0124	1.57	NS
Variedades	7	0.4787	0.0684	8.65	S
Error	14	0.1107	0.0079		
Total	23	0.6142			
CV (%)			4.49		

Del cuadro de variancia que se deduce:

1. Existe diferencia altamente significativa entre las variedades estudiadas, porque alcanza grado de significación.
2. El coeficiente de variabilidad (4.49 %), nos indica precisión y el estudio es excelente.

Cuadro 24. Para el número de nódulos a la floración.

Ord.	Variedad	B l o c k			Total variedad	Pro- medio
		I	II	III		
1	Júpiter	18.90	9.80	18.00	46.70	15.37
2	ICA-L-162	14.00	14.60	12.70	41.30	13.37
3	VS-94	14.00	7.90	17.80	39.70	13.23
4	INIAP-303	13.90	11.70	13.60	39.20	13.07
5	Júpiter R.	14.20	13.20	9.20	36.60	12.20
6	VS-45	6.00	14.20	8.10	28.30	9.43
7	Soylamb	9.30	10.50	8.20	28.00	9.33
8	ICA-L-129	1.40	4.00	2.90	8.30	2.77
Total		91.70	85.90	87.60	265.20	
Promedio		11.46	10.74	10.95		

Cuadro 25. Análisis de la variancia de números de nódulos a la floración.

F. V.	GL.	S.C.	C.M.	F.C.	Stg.
Bloques	2	0.00686	1.57	0.013	NS
Variedades	7	10.99598	8.65	5.999	S
Error	14	3.66594	0.26185		
Total	23				
CV (%)			15.75		

Del cuadro de variancia que se deduce:

1. Existe diferencia altamente significativa entre las variedades estudiadas, porque alcanza grado de significación.
2. El coeficiente de variabilidad (15.75 %), nos indica precisión y el estudio es bueno.

Cuadro 26. Para el número de nódulos al llenado de vainas.

Ord.	Variedad	B l o c k			Total variedad	Pro- medio
		I	II	III		
1	Júpiter	25.10	13.90	22.70	61.70	20.57
2	ICA-L-162	19.90	19.00	16.10	55.00	18.33
3	INIAP-303	20.10	12.70	21.10	53.90	17.97
4	Júpiter R.	18.70	16.70	1.40	52.80	17.60
5	VS-94	8.10	24.00	17.30	49.40	16.47
6	Soylamb	13.90	16.60	14.70	45.20	15.07
7	VS-45	13.00	15.50	13.30	41.80	13.93
8	ICA-L-129	7.90	9.50	8.80	26.20	8.73
Total		126.70	127.90	131.40	386.00	
Promedio		15.85	15.99	16.42		

Cuadro 27. Análisis de la variancia del número de nódulos al llenado de vainas.

F. V.	GL.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	0.04736	0.02368	0.86	NS
Variedades	7	4.74145	0.67735	2.388	NS
Error	14	3.97017	0.28358		
Total	23	8.75898			
CV (%)			15.45		

El cuadro que antecede nos indica:

1. No existe diferencia significativa entre las variedades estudiadas, por que no alcanza grado de significación.
2. El coeficiente de variabilidad (13.45%), nos indica precisión y que el experimento es bueno.

Cuadro 28. Para la actividad de nódulos a la floración.

Ord.	Variedad	B i o c k			Total variedad	Pro- medio
		I	II	III		
1	Soylamb	95.00	100.00	100.00	295.00	98.33
2	Jupiter	97.50	100.00	97.50	295.00	98.33
3	INIAP-303	100.00	97.50	97.50	295.00	98.33
4	ICA-L-129	97.50	97.50	97.50	292.50	97.50
5	ICA-L-162	97.50	97.50	95.00	290.00	96.67
6	Júpiter R.	97.50	92.50	97.50	287.50	95.83
7	VS-45	95.00	95.00	97.50	287.50	95.83
8	VS-94	95.00	95.00	95.00	285.00	95.00
Total		775.00	775.00	777.50	2327.50	
Promedio		96.88	96.88	97.19		

Cuadro 29. Análisis de la variancia de la actividad de nódulos de la floración.

F. V.	GL.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	0.52	0.260	0.07	NS
Variedades	7	37.24	5.320	1.51	NS
Error	14	49.48	3.534		
Total	23	87.24			
C.V. (%)			1.94		

El cuadro que antecede nos indica:

1. No existe diferencia significativa entre las variedades estudiadas, porque no alcanza grado de significación.
2. El coeficiente de variabilidad (1.94%), nos indica precisión y que el estudio es excelente.

Cuadro 30. Para la actividad de nódulos al llenado de vainas.

Ord.	Variedad	B l o c k			Total variedad	Pro- medio
		I	II	III		
1	Soylamb	67.50	60.00	57.50	185.00	61.67
2	ICA-L-129	60.00	62.50	62.50	185.00	61.67
3	VS-45	65.00	62.50	57.50	185.00	61.67
4	Júpiter	60.00	62.50	57.50	180.00	60.00
5	ICA-L-162	62.50	55.00	57.50	175.00	58.33
6	Júpiter R.	55.00	60.00	57.50	172.50	57.50
7	VS-94	55.00	57.50	60.00	172.50	57.50
8	INIAP-303	50.00	60.00	52.50	162.50	54.17
Total		475.00	480.00	462.50	1417.50	
Promedio		59.38	60.00	57.81		

Cuadro 31. Análisis de la variancia de la actividad de nódulos al llenado de vainas.

F. V.	GL.	SC.	C.M	F.C.	Sg.
Bloques	2	20.31	10.156	0.76	NS.
Variedades	7	151.82	21.689	1.61	NS.
Error	14	188.02	13.430		
Total	23	360.16			
C.V. (%)			6.20		

El cuadro que antecede nos indica:

1. No existe diferencia significativa entre las variedades estudiadas, por que no alcanza grado de significación.
2. El coeficiente de variabilidad (6.20%), nos indica precisión y que el estudio es excelente.

Cuadro 32. Peso de 100 semillas de las variedades estudiadas.

Ord.	Variedad	B l o c k			Total variedad	Pro- medio
		I	II	III		
1	Soylamb	18.47	18.69	18.57	55.73	18.58
2	Júpiter	17.45	17.70	17.64	52.79	17.60
3	ICA-L-129	17.14	17.50	17.30	51.94	17.31
4	ICA-L-162	17.13	17.27	17.31	51.71	17.24
5	Júpiter R.	15.64	15.46	15.79	46.89	15.63
6	VS-94	15.37	15.67	15.45	46.49	15.50
7	VS-45	15.14	15.09	15.27	45.50	15.16
8	INIAP-303	14.67	14.89	14.71	44.27	14.76
Total		131.01	132.27	132.04	395.32	
Promedio		16.38	16.53	16.50		

Cuadro 33. Análisis de la variancia del peso de 100 semillas

F. V.	GL.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	0.112558	0.056279	0.00099	NS.
Variedades	7	39.880666	5.697938	452.45000	NS.
Error	14	0.1763.09	0.012593		
Total	23	40.169533			
C.V. (%)			0.68		

El cuadro que antecede nos indica:

1. Existe diferencia altamente significativa entre las variedades estudiadas, ya que alcanza grado de significación.
2. No existe diferencia significativa entre bloques.
3. El coeficiente de variabilidad (0.68%), nos indica precisión y el estudio es excelente.

Cuadro 34. Para el número de vainas planta.

Ord.	Variedad	B l o c k			Total variedad	Pro- medio
		I	II	III		
1	INIAP-303	22.85	21.60	22.50	66.95	22.32
2	Júpiter R.	22.15	22.15	20.65	64.95	21.65
3	ICA-L-129	18.65	18.80	26.30	63.75	21.25
4	Soylamb	22.50	18.95	21.55	63.00	21.00
5	Júpiter	20.05	20.45	16.60	57.10	19.03
6	VS-94	15.85	19.45	21.75	57.05	19.02
7	ICA-L-162	18.40	20.90	17.35	56.65	18.55
8	VS-45	16.70	14.75	14.95	46.40	15.45
Total		157.15	157.05	161.65	475.85	
Promedio		19.64	19.63	20.21		

Cuadro 35. Análisis de la variancia del número de vainas por planta.

F. V.	GL.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	0.02	0.01	0.14	NS.
Variedades	7	1.35	0.19	2.71	NS.
Error	14	1.00	0.07		
Total	23	2.37			
C.V. (%)			5.96		

El cuadro que antecede nos indica:

1. No existe diferencia significativa entre las variedades estudiadas, por que no alcanza grado de significación.
2. El coeficiente de variabilidad (5.95%), nos indica precisión y el estudio es excelente.

Cuadro 36. Del número de semillas por vaina.

Ord.	Variedad	B l o c k			Total variedad	Pro- medio
		I	II	III		
1	Soylamp	2.70	2.90	2.75	8.35	2.78
2	Júpiter R.	2.60	2.85	2.50	7.95	2.65
3	VS-45	2.55	2.65	2.35	7.55	2.52
4	VS-94	2.45	2.45	2.60	7.50	2.50
5	ICA-L-162	2.55	2.66	2.29	7.50	2.50
6	ICA-L-129	2.55	2.50	2.25	7.30	2.43
7	INIAP-303	2.55	2.20	2.40	7.15	2.38
8	Júpiter	2.30	2.25	2.45	7.00	2.33
Total		20.25	20.46	19.59	60.63	
Promedio		2.53	2.56	2.45		

Cuadro 37. Análisis de la variancia de la actividad de semillas por vaina.

F. V.	GL.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	0.00531	0.00266	1.15	N.S.
Variedades	7	0.04273	0.00610	2.63	N.S.
Error	14	0.03249	0.00232		
Total	23	0.08053			
C.V. (%)			3.05		

El cuadro que antecede nos indica:

1. No existe diferencia significativa entre las variedades estudiadas, por que no alcanza grado de significación.
2. El coeficiente de variabilidad (3.05%), nos indica precisión y que el estudio es excelente.

Cuadro 38. Porcentaje de surco cubierto, porcentaje de emergencia y número de plantas cosechadas.

Ord.	Variedad	Surco cubierto (%)*	Emergencia (%)*	Número de plantas cosechadas
1	Soylamb	100.00	98.00	176.33
2	Júpiter R.	100.00	97.66	178.66
3	VS-45	100.00	97.00	165.33
4	VS-94	100.00	97.66	176.33
5	Júpiter	100.00	97.66	170.00
6	INIAP-303	92.00	97.33	182.33
7	ICA-L-162	84.00	98.00	181.66
8	ICA-L-129	80.33	98.80	180.00

* Promedio de tres repeticiones.

Cuadro 39. Presupuesto del trabajo de investigación

Rubro	Unidad	Precio	Cantidad	Sub	Total N.S.
		N. S.		Total N.S.	
A. Preparación del terreno					
Aradura	Hora	15.00	1.00	15.00	
Rastra	Hora	15.00	1.00	15.00	
Demarcación campo	Jornal	2.50	1.00	2.50	32.50
B. Labores culturales					
Siembra	Jornal	2.50	2.00	5.00	
Control malezas	Jornal	2.50	2.00	5.00	
Aplicación pesticidas	Jornal	2.50	2.00	5.00	
Cosecha carguio	Jornal	2.50	2.00	5.00	
Trilla y venteo	Jornal	2.50	2.00	5.00	
Envasado	Jornal	2.50	2.00	2.50	27.50
C. Equipos de insumos					
Preparación estacas	Jornal	2.50	1.00	2.50	
Semillas	kg.	1.50	4.00	6.00	
Homai W.P.	Tarro	7.50	0.50	3.75	
Aldrin P.S. 2.5%	kg.	2.00	0.50	1.00	
Sevín 85% P.M.	kg.	14.00	0.50	7.00	
Análisis de suelo	Muestra	6.00	1.00	6.00	26.50
				TOTAL	86.25