



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y CIENCIAS DE LA
PRODUCCIÓN.**

**PROGRAMA DE MAESTRIA EN EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN
AGRICULTURA TROPICAL SOSTENIBLE.**

Rectores:

Dr. Carlos Cedeño Navarrete M.Sc U.G.
Dr. Moisés Tagle Galárraga Ph.D ESPOL.

Director Posgrado U.G.

Econ. Washington Aguirre M.Sc.

Decanos:

Dra. Carmita Bonifaz de Elao M.Sc. FAC. CCNN – U.G.
Ing. Juan Andrade Sánchez M.Sc. FIMCP- ESPOL.

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente obra en cualquier forma, sea electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo del autor.

Ing. Agr. Martin Alex Landivar Mena
landivarm@hotmail.com
Maestría en Ciencias en Agricultura Tropical Sostenible
www.fccnnugye.com fccnn@ug.edu.ec
Telf.: 04-2253117 – 04-2253118
Guayaquil.- Ecuador





**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
EN AGRICULTURA TROPICAL SOSTENIBLE**

**“ESTUDIO DE VARIETADES DE SOYA (*Glycine max (L) Merrill*) EN FUNCIÓN DE
DENSIDADES DE PLANTAS Y FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN CONDICIONES
DE SIEMBRA DIRECTA”**

Por

MARTIN ALEX LANDIVAR MENA

Esta Tesis fue aceptada en su presente forma por el Comité Consejero y el Consejo Asesor del Programa de Educación e Investigación en Agricultura Tropical Sostenible de la Universidad de Guayaquil, como requisito parcial para optar al grado de:

Magíster en Ciencias con énfasis en la Agricultura Tropical Sostenible

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Agr. Msc. Ricardo Guamán Jiménez

CONSEJO ACADEMICO

Dra. Carmita Bonifaz de Elao M.Sc.

Dr. Luis Muñoz Vidarte

**Guayaquil, Ecuador
2010**



DEDICATORIA

A mi madre Lili Malvina Mena Cardona, quien se sacrifico en darme una buena educación y me dejó la mejor herencia que es mi formación profesional.

A mi abuela: Laura quien también supo en esmerarse en mi sendero para llegar a esta meta, a la cual la considero como mi segunda madre.

A mi esposa: Norca

A mis hijas: Hade y Karla

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento infinito a DIOS quien me guía y me ayuda a cumplir las metas que me he propuesto.

La autora hace ostensible sus sinceros agradecimientos y justa gratitud a las siguientes instituciones y personas:

A la Universidad de Guayaquil, Dirección de Postgrado de la Facultad de Ciencias Naturales.

Al Ing. Agr. Ricardo Guaman Jiménez MSc., Director de Tesis, por su apoyo incondicional, experiencia, amplia formación profesional y acertada orientación.

Al Dr. Wilson Pozo, Coordinador de la maestría, quien siempre estuvo pendiente en solucionar los problemas de los maestrantes.

A la Dra. Carmita Bonifaz de Elao MSc., por darme la gran oportunidad de culminar este proceso de estudios con éxito.

Al Dr. Luis Muñoz Vidarte, por guiarme en la sustentación del proyecto de tesis.

Al señor mariano Laje quien me ayudó en todas las fases del proyecto

A mi tío Marco Mena quien en algún momento puso su granito de arena para el desarrollo de este trabajo.

A la señora Miriam Vargas, secretaria de la maestría por su amabilidad y ayuda.

BIOGRAFÍA

Martín Alex Landívar Mena, hijo de Leopoldo Landívar y Lili Mena Cardona, único hijo. Nació en Guayaquil, Provincia del Guayas, el 25 de Diciembre de 1976.

La educación primaria la realizó en la Escuela Fiscal Mixta Rómulo Viteri Baquerizo de la ciudad de Guayaquil, jurisdicción de Duran, la educación secundaria en el Colegio Nacional Experimental Aguirre Abad en la ciudad de Guayaquil.

Los estudios universitarios los realizó en la ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas, en la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias, donde se recibió de Ingeniero Agrónomo en el año 2004. Durante sus estudios universitarios realizó cursos y seminarios en el ámbito de la carrera.

Como profesional, se desempeñó como encuestador para el programa de protección social en la zona de Los Ríos, para la entrega de recursos por parte del gobierno por la época de sequía y luego por las inundaciones en el año de 2006.

Se desempeñó como catedrático de la materia de matemáticas en el preuniversitario en las extensiones de El Triunfo y Daule respectivamente para la Universidad de Guayaquil de la Facultad de Ciencias Agrarias en el 2006.

A partir del año 2006 se desempeña como inspector fitosanitario del SESA servicio Ecuatoriano de sanidad agropecuaria en el Puerto Marítimo de Guayaquil.

En el 2007 obtuvo el título de especialista en agricultura tropical sostenible de postgrado dictado en la Universidad de Guayaquil por la Facultad de Ciencias Naturales.

En el 2008 es nombrado Supervisor del Programa Sanibananero perteneciente al SESA servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria.

Realizo Cursos y Seminarios de Actualización en Certificación de fincas de banano orgánico.

En la actualidad se encuentra culminando la presente Tesis de Grado para incorporarse como Master en Ciencias con énfasis en Agricultura Tropical Sostenible.

ÍNDICE DE TEXTO

Contenido	Pág.
PORTADA	i
RESPONSABILIDAD	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
BIOGRAFÍA	v
ÍNDICE DE TEXTO	vi
ÍNDICE DE CUADROS DE TEXTO	vii
ÍNDICE DE FIGURAS DE TEXTO	viii
ÍNDICE DE CUADROS DE ANEXOS	ix
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
SUMMARY	xiii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACION	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.4. HIPOTESIS	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Taxonomía	4
2.2. Morfología	5
2.3. Selección de la mejor variedad.	5
2.4. Análisis económico de los tratamientos estudiados	5
2.5. Investigación en soja.	5
2.6. Fertilizantes utilizados en soja.	6
2.7. Siembra directa.	8-9
3. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. Localización de la investigación.	12
3.1.1. Coordenadas geográficas	12
3.1.2. Datos climatológicos	12
3.2. Materiales utilizados	12
3.2.1. Materiales y equipos	13
3.3. Factores estudiados	13
3.4. Tratamientos estudiados	13
3.5. Características de los tratamientos estudiados	13
3.5.1. Variedades de soja	13
3.5.2. Fertilizantes orgánicos	14
3.6. Combinaciones de los tratamientos	15
3.7. Método estadístico	16
3.7.1. Diseño experimental	16
3.7.2. Modelo matemático	16
3.7.3. Análisis de la varianza	17
3.7.4. Análisis funcional	18
3.8. Delineamiento experimental	18
3.9. Manejo del experimento	18
3.9.1. Manejo del rastrojo	18
3.9.2. Desinfección de la semilla	18
3.9.3. Inoculación	18
3.9.4. Siembra	18
3.9.5. Raleo de plantas	19
3.9.6. Fertilización	19
3.9.7. Control de malezas	19
3.9.8. Control de insectos plaga	19
3.9.9. Cosecha	19
3.9.10. Trilla	19
3.10. Variables evaluadas	19

3.10.1. Días a floración	20
3.10.2 Días a maduración	20
3.10.3. Altura de planta(cm)	20
3.10.4. Altura de carga(cm)	20
3.10.5. Vainas por planta	20
3.10.6. Semillas por planta	20
3.10.7. Semillas por vaina	20
3.10.8. Peso de 100 semillas(g)	20
3.10.9. Rendimiento (kg/ ha)	21
3.10.10.Calidad de la semilla	21
3.10.11.Correlaciones	22
3.11. Análisis económico	22
A RESULTADOS	26
4.1. Días a floración	23
4.2.. Días a maduración	25
4.3. Altura de planta(cm)	25
4.4. Altura de carga(cm)	28
4.5. Ramas por planta	26
4.6. Vainas por planta	27
4.7. Semillas por planta	28
4.8. Semillas por vaina	28
4.9. Peso de 100 semillas(g)	30
4.10. Rendimiento (kg/ ha)	30
4.11. Rajadura de la semilla	33
4.12. Moteado de la semilla	33
4.13.C.kikuchi	34
4.14 Correlaciones	35
4.15. Análisis económico	37
5. DISCUSION	41
E CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
6.1. Conclusiones	45
6.2. Recomendaciones	46
T BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	51
Croquis de Campo	69

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

		Pág.
Cuadro 1.	Promedios de días a floración, y días a maduración determinados en tres Variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres Fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	24
Cuadro 2.	Promedios 1/de altura de planta (cm), altura de carga (cm), y ramas por planta determinados en tres Variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	26 27
Cuadro 3.	Promedios 1/ de vainas por planta, semillas por planta, semillas por Vainas determinados en tres Variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres Fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	29 30
Cuadro 4.	Promedios 1/ del peso de 100 semillas, rendimiento (kg/ha ¹), determinados en tres Variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres Fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	32 33
Cuadro 5.	Promedios de rajadura, moteado, C. kikuchii determinados en tres Variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres Fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	34 35
Cuadro 6.	Matriz de coeficientes de correlación y niveles de significancia determinados en siete variables evaluadas, en tres variedades de soja a través de dos poblaciones y tres fertilizantes orgánicos .Cantón las Naves, provincia de Bolívar.2009	36
Cuadro 7.	Análisis de presupuestos parciales, determinados en tres Variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres Fertilizantes orgánicos. Cantón Naves, provincia de Bolívar.2009	38
Cuadro 8.	Análisis de dominancia determinados en tres variedades de Soja , evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes .Cantón Las Naves, Provincia de Bolívar.2009	39
Cuadro 9.	Análisis de retorno marginal, determinadas en tres variedades de soja a través de dos poblaciones y tres fertilizantes orgánicos. Cantón las Naves, provincia de Bolívar.2009	40

ÍNDICE DE FIGURAS DE TEXTO

Figura 1.	Efecto de dos poblaciones de plantas en el rendimiento de tres Variedades de soja, Las Naves, provincia de Bolívar.2009.	Pág. 31
-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

ÍNDICE DE CUADROS DE ANEXOS

Cuadro 1A.	Promedios de días a floración determinados en tres variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	Pág. 52
Cuadro 2A.	Promedios de días a maduración determinados en tres variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	53
Cuadro 3A.	Promedios de altura de planta determinados en tres variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	54
Cuadro 4A.	Análisis de la Varianza de Altura de Planta	54
Cuadro 5A.	Promedios de altura de carga determinados en tres variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	55
Cuadro 6A.	Análisis de la Varianza de Altura de Carga.	55
Cuadro 7A.	Promedios de ramas por planta determinados en tres variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	56
Cuadro 8A.	Análisis de la Varianza de Ramas por Planta.	56
Cuadro 9A.	Promedios de vainas por planta determinados en tres variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	57
Cuadro 10A.	Análisis de la Varianza de Vainas por Planta.	57
Cuadro 11A.	Promedios de semillas por planta determinados en tres variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, Provincia de Bolívar.2009	58
Cuadro 12A.	Análisis de la Varianza de Semillas por Planta.	58
Cuadro 13A.	Promedios de semillas por vaina determinados en tres variedades de	59

	soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	
Cuadro 14A.	Promedios de peso de 100 semillas (g) determinados en tres variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	60
Cuadro 15A.	Análisis de la Varianza de Peso de 100 semillas	60
Cuadro 16A.	Promedios del rendimiento (kg ha ⁻¹) determinados en tres variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	61
Cuadro 17A.	Análisis de la Varianza de Rendimiento	61
Cuadro 18A.	Promedios de rajadura de la semilla determinados en tres variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009	62
Cuadro 19A.	Promedios de moteado de la semilla determinados en tres variedades de soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, Provincia de Bolívar.2009	63
Cuadro 20A.	Promedios de mancha purpura (<i>Cercospora kikuchi</i>) de la semilla determinados en tres variedades soja, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, Provincia de Bolívar.2009	64

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS DE ANEXOS

		Pág.
Foto 1.	Adecuación del campo para la siembra	65
Foto 2.	Elaboración de surcos para la siembra	65
Foto 3.	Vista panorámica de los surcos experimento.	65
Foto 4.	Inoculación de la semilla con <i>Bradyrhizobium japonicum</i>	66
Foto 5.	Siembra del ensayo experimental.	66
Foto 6.	Vista panorámica del experimento.	66
Foto 7.	Raleo de plantas.	66
Foto 8	Aplicación de los abonos orgánicos líquidos.	67
Foto 9	Aplicación de los abonos orgánicos sólidos	67
Foto 10.	Cultivo en proceso de floración.	67
Foto 11.	Cultivo en formación de vainas y llenado.	67
Foto 12.	Control de insectos-plaga.	68
Foto 13.	Ensayo en madurez fisiológica.	68
Foto 14.	Cultivo próximo a cosecha	68

RESUMEN

En la finca la envidia del recinto San Pedro de Cumanda, Cantón las Naves provincia de Bolívar, se llevo a cabo en el año del 2009 el presente ensayo que consto de tres variedades: INIAP-306, INIAP-307 e INIAP-Júpiter, dos poblaciones de plantas y tres abonos orgánicos: humivita+ecobonaza, algadul y biol. Los tres factores correspondieron a un experimento factorial de 3x2x3, arreglados en un diseño completo al azar, con tres repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 4 surcos de 6 m de largo separados entre ellos 0,45 m. El área útil correspondió a dos surcos centrales por parcela.

El objetivo general del trabajo fue el siguiente: Generar tecnologías sostenibles para el manejo integrado del cultivo de soja en condiciones de siembra directa y los objetivos específicos: 1.- Evaluar variedades de soja a través de poblaciones de plantas y fertilizantes orgánicos en condiciones de siembra directa y 2.- Realizar un análisis económico de los tratamientos estudiados, las variables registradas fueron las siguientes: Días a floración, días a maduración, altura de planta(cm), altura de carga(cm), vainas por planta, semillas por planta, semillas por vaina, peso de 100 semillas(g), Rendimiento (kg/ha), calidad de la semilla, correlaciones de acuerdo a los resultados obtenidos se concluyo que en rendimientos las variedades IINIAP-306 e INIAP-307 fueron las que presentaron los mayores producciones en poblaciones de plantas sobresalió cuando se emplearon 350000 plts/ha.

En el peso de 100 semillas por plantas y vainas por planta sobresalió la variedad INIAP-307. En la tasa marginal de retorno el mayor ingreso se obtuvo en la combinación INIAP-307 más 350000 plts/ha utilizando el abono orgánico algadul.

SUMMARY

In the property the envy of the enclosure San Pedro of Cumanda, Canton the Ships county of Bolívar, you full to end in the year of the 2009 the present rehearsal that I consist of three varieties: INIAP-306, INIAP-307 and INIAP-Júpiter, two populations of plants and three organic payments: humivita+ecobonaza, algadul and biol. The three factors corresponded to a factorial experiment of 3x2x3, fixed at random in a complete design, with three repetitions. The size of the parcels was of 4 furrows of 6 m of long separate among them 0,45 m. The useful area corresponded to two central furrows for parcel.

The general objective of the work was the following: Generate sustainable technologies for the handle integrated of the crop of soja in conditions of planting direct and the specific aims: 1.- Evaluate varieties of soya through populations of plants and fertilizer organic in conditions of planting direct and 2.- Realize an economic analysis of the treatments studied, the variables registered were the following: Days to flowering, days to maduration, height of plant(cm), , height of load(cm), seedcase by plant, seeds by plant, seeds by seedcase, weight of 100 seeds(g), Performance (kg/there is), quality of the seed, correlations of agreement to the results obtained conclude that in performances The varieties INIAP-306and INIAP-307 were those that presented the main productions in populations of plants projected when they employed 350000 plts/there is.

In the weight of 100 seeds for plants and sheaths for plant the variety INIAP-307.En stood out the marginal rate of return the biggest entrance it was obtained in the combination INIAP-307 more 350000 plts/ha using the payment organic algadul.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema

El cultivo de la soya (*Glicine max (L) Merril*) constituye una fuente importante para la economía del Ecuador; en la actualidad enfrenta problemas de baja productividad, incidencia de enfermedades, alta dependencia de insumos, entre otros. El cultivo de soya se desarrolla casi en su totalidad en la provincia de Los Ríos (98%) con una superficie cultivada de 50000 hectáreas, con un volumen de producción de 70000 tm.

Es conocido que cuando los suelos se dejan de arar y sus rastrojos se mantienen en la superficie, generan una situación de estabilidad física con sus agregados orgánicos, permitiendo una gran acumulación de bacterias, las cuales no serían eficientes si los rastrojos son incorporados al suelo mediante implementos mecánicos. Por otro lado, en suelos desnudos el impacto de la gota de lluvia produce la dispersión de los componentes minerales básicos del suelo. Esta es otra razón importante para dejar los residuos de las cosechas sobre el suelo. Con lo que se favorece una buena infiltración y retención de agua, lo que se traduce finalmente en una mayor productividad. Este sistema con el tiempo permite construir suelos orgánicos todos los años.

La disminución de la biodiversidad de los agroecosistemas, el deterioro del ambiente y los efectos negativos de la salud humana, son algunos ejemplos del efecto del uso indiscriminado de agroquímicos en el modelo de la agricultura convencional y la contaminación de los recursos naturales (agua, suelo y aire), estos impactos crean la necesidad de innovación de tecnologías de producción cuyo fin sea el desarrollo integral de los ecosistemas.

En los campos de soya se ha producido un deterioro sistemático de los suelos, como pérdida de la capa arable, pérdida de la materia orgánica, compactación de los suelos. Originándose un "pie de arado" bajo la capa arable el mismo que impide la aireación del suelo, el desarrollo de raíces y la absorción de nutrientes y agua.

El uso de materiales de siembra de mala calidad (reciclada) provoca problemas de enfermedades ocasionadas por hongos, bacterias, virus lo cual conduce a que el

agricultor no utilice la población adecuada de siembra, reduciendo la producción, y por ende los precios.

Otro factor de mucha importancia que afecta directamente en los rendimientos son las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo debido al exceso de labranza.

En la práctica los inconvenientes citados se van acentuando a medida que pasan los años, y como consecuencia de ello los rendimientos de la soya y de otras especies se están reduciendo en forma sistemática, hasta el punto en que durante los últimos cinco años, en términos productivos, la soya nacional tiene rendimientos que fluctúan entre 1,4 y 1,9 tm/ha. Valor que es insignificante ya que el Ecuador anualmente requiere, para aceites 120000 tm para la fabricación de balanceados (torta de soya) 57000 tm. A nivel mundial, los promedios corresponden a 2,2 tm/ha, si se compara con los rendimientos que se obtienen, en EE.UU. 2,5 tm/ha obtenidos, Brasil 2,8 tm/ha, en Argentina y Bolivia 2,2 tm/ha. Por lo que los rendimientos en Ecuador son bajos, debido principalmente al manejo inadecuado del cultivo, entre ellos la labranza indiscriminada de los suelos y falta de variedades con características agronómicas superiores.

1.2 Justificación

La soya, es considerada como una especie estratégica para la alimentación mundial debido a su alto contenido de proteínas (36 – 42%) y de aceite (16 – 22%), y por ser la base de la industria de aceites vegetales y alimentos balanceados para animales (Guamá, *et al.* 2003).

La soya se la utiliza en la alimentación y en la industria de panificación, lechería plásticas, fibra y acucho sintético, de igual manera la industria farmacéutica, además de extraer la lecitina para rebajar el colesterol de la sangre y otros usos, también se extrae la acetilcolina de gran ayuda para recuperar la memoria en aquellas personas que sufren una entorpecimiento de su cerebro (Brito, 1992).

Con el fin de mejorar la fertilidad de los suelos y lograr una agricultura sostenible, es necesario dejar de preparar el suelo y mantenerlo bajo cobertura permanente, para que en esas condiciones se realice la siembra (SD), la cual constituye la alternativa efectiva para combatir la erosión y degradación del suelo.

En estas circunstancias se considera que el empleo de la SD es la mejor alternativa para empezar a reducir los problemas de la erosión, tanto eólica como hídrica que se manifiestan en los suelos, con enormes cantidades de suelo perdido y por ende de fertilidad, para con ello a través del tiempo incrementar los rendimientos de la siembra directa.

En el país hace falta variedades y las existentes han mostrado susceptibilidad a la "Roña", la cual si no se hace controles químicos está afectando severamente al cultivo, produciendo mermas en el rendimiento de un 30 – 90%. Por este motivo es un problema los bajos rendimientos del cultivo.

Con la información que se ha obtenido en el presente trabajo se trata de que sea un aporte técnico para el sector agrícola, por tener un carácter de renovación y ser un tema que cada día cobra un interés mundial y nacional, e tratar de proteger y conservar el medio ambiente, de tal forma que asegure el futuro de las nuevas generaciones.

Por las consideraciones antes expuestas esta investigación plantea los siguientes objetivos:

1.1 Objetivos

General

Generar tecnologías sostenibles para el manejo integrado del cultivo de soya en condiciones de siembra directa.

Específicos

1. Evaluar variedades de soya a través de poblaciones de plantas y fertilizantes orgánicos en condiciones de siembra directa.
2. Realizar un análisis económico de los tratamientos estudiados.

1.4 Hipótesis

- ⇒ Ha. Las poblaciones de plantas y fertilizantes orgánicos si influyen en el rendimiento de las variedades de soya bajo condiciones de siembra directa.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Taxonomía

La clasificación botánica de especies cultivadas de soya es la siguiente:

Reino	Vegetal
División	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Rosales
Familia	Leguminosaeae
Subfamilia	Faboideae
Genero	Glycine
Subgénero	Soya
Especie	G. max (L) Merril

2.2. Morfología

Botánica: La soya es una planta herbácea y anual, semejante al frijol común. Es la principal fuente de aceite comestible en el mundo y por su alto contenido de proteínas es usada en la formulación de alimentos nutritivos y baratos para humanos y animales como la carne y la harina de soya.

Aspectos edáficos: G. max requiere suelos de 5.5 – 7.0 pero el ideal esta entre 6.0-6.5 con buen drenaje, preferiblemente ricos en materia orgánica, de textura media y con un buen nivel de fertilidad, aunque este ultimo se puede lograr mediante una fertilización adecuada (Guaman, 1996)

No son muy adecuados los suelos arenosos o arcillosos, la productividad mas alta se alcanza solo en suelos franco arenosos, bien drenados y con mediana fertilidad, en estos suelos se consiguen entre otros, que la planta logre un buen desarrollo del tubero. Los suelos limosos y pesados, al ser poco permeables y aireados, impiden principalmente el normal desarrollo de las raíces y bacterias que con ella conviven (Guaman, 2005).

Altitud: Se cultiva en el Ecuador en altitudes que van desde 0 a 1200 msnm

Temperatura: de 20 a 25°C

Luminosidad: requiere más de 12 horas luz diaria, para inducir la floración.

Influencia del clima: las lluvias frecuentes pueden inducir fructificaciones pobres, debido a que las gotas de lluvia lavan los granos de polen del estigma o dificultan su germinación. (Guaman., Peralta, 1996).

Fertilización anual: Son posibles numerosas formulas de fertilización en función del potencial productivo de las plantas, el cultivo de soya no requiere de fertilización nitrogenada siempre que en el suelo este presente la bacteria *Bradyrhizobium japonicum*, organismo que vive en simbiosis con esta planta.

En suelos de acuerdo con el análisis químico muestren deficiencia se podrá aplicar 25 kg ha⁻¹ antes o al momento de la siembra (Valdiviezo, 2005)

Riego: Es necesario que las plantas no sufran estrés hídrico en ningún estado de desarrollo, ya que esto afectara en forma importante a la producción.

Malezas: Nos malezas altamente nocivas (*Rottboelia exaltata*, *Euphorbia heterophylla*) que compiten principalmente por la luz, malezas que aparecen en épocas tardías (Peñaherrera, 2005).

Plagas: se hará un control de plagas dependiendo el comportamiento del cultivo y se lo manejará biológicamente (parasitoides, predadores, entomopatógenos).

2.3. Selección de la mejor variedad

Se hará en base a los resultados obtenidos en el estudio, seleccionando la variedad que mejor responda en cada tratamiento y continuar con los trabajos de mejoramiento genético, especialmente con las líneas que han presentado mejores rendimientos y características agronómicas favorables.

2.4. Análisis económico de los tratamientos estudiados

En base a la recomendación técnica del programa de oleaginosas de ciclo corto de la E.E.Bolicho se tiene que el total de costos de producción de 1 ha del cultivo de soya asciende a 382.09 dólares (Viteri, 2005)

2.5. Investigación en soya

Los suelos explotados bajo este sistema de SD almacenan mas agua, respecto a aquellos bajo siembra convencional, hecho que permite que los cultivos sembrados (soya) con aquel sistema desarrollen en la época seca, mejor su potencial productivo.

Los rendimientos logrados en los cultivos implementados bajo el sistema de SD en la mayoría de las localidades evaluadas fueron superiores a la de la siembra

convencional resultando económicamente rentable para los agricultores (Mite *et al.* 2005).

En rendimientos, los materiales mas productivos fueron las líneas de Brasil y Bolivia, los que superaron a los testigos que fueron las variedades comerciales que se cultivan en el país.

Realizar estudios de poblaciones y distancias de siembra en las diferentes áreas soyeras con los mejores materiales evaluados en este trabajo de investigación.

Utilizar semillas de calidad que permitan mejorar los rendimientos obtenidos por variedades comerciales (Barletta, 2001).

La fertilización y el manejo de la fertilidad es un componente fundamental del éxito de la siembra directa. Precisamente fue la soya el cultivo que mas rápidamente lo adopto ya que el manejo de la fertilidad no era decisivo, por el contrario la soya no se fertiliza o apenas se realiza en alguna extensión.

El manejo del suelo sin labranza presenta una menor disponibilidad de Nitrógeno para los cultivos. En consecuencia se hace necesario aplicaciones de mayores dosis de fertilizantes nitrogenados como un medio para obtener mayores rendimientos (Melgar, 1998).

2.6. Fertilizantes utilizados en soya.

a) Fertilizantes orgánicos

Los abonos orgánicos tienen su origen en residuos vegetales y animales, los que en su forma más simple pueden ser residuos de cosecha que quedan en los campos y se incorporan de forma espontánea o con las labores de cultivo y residuos de animales que quedan en el campo al permanecer los animales en pastizales.

Es importante incorporar en el suelo biofertilización, a través de la descomposición (reciclaje): compost, humus, abonos verdes, bioway, bokashi, biol, etc (Moscoso 2002).

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada

vez más, se están utilizando en cultivos intensivos (Cervantes, 2005).
Existen dos clases importantes de abonos orgánicos:

Abonos líquidos

El Biol.- Al follaje se hace diluciones de 2 a 3,5 litros de biol en 18, 17, 15 lt de agua y al suelo 1 lt de biol por cada 100 lt de agua.

Agadul.- para vía foliar 200 cc/Hl y en aplicaciones al suelo mediante cualquier sistema de riego dosis de 4l/Ha

Abonos sólidos

Humivita.- Por su presentación en triturado su aplicación puede realizarse mediante abonadoras convencionales puede ser solo o junto a los abonos minerales (NPK) también puede ser incorporada en áreas localizadas, se pueden aplicar dosis 500 a 800 Kg/Ha sobre la superficie de los cultivos (etiqueta del producto)

Escobonaza.- En cultivos de leguminosas u otros cultivos se utilizan dosis de 10 sacos/Ha, se pueden hacer de 3 – 4 ciclos colocando el abono alrededor de las plantas en forma de media luna.

ii) Fertilizantes químicos

El cultivo de la soya no requiere de fertilización nitrogenada siempre y cuando en el suelo este presente la bacteria *Bradyrhizobium japonicum*, organismo que vive en simbiosis con la planta formando nódulos en las raíces.

En suelos que de acuerdo al analisis químico muestren deficiencia se podrá aplicar 25 kg N ha⁻¹ (antes o al momento de la siembra) a los 20 días después de la emergencia de la planta se inicia la nodulación en las raíces y para reconocer si esta se ha llevado a efecto es conveniente realizar un muestreo al azar de por lo menos 20 plantas, si en promedio estas presentan 5 nódulos y partidos tienen una coloración rojiza, el proceso de fijación esta trabajando por lo que no habrá necesidad de aplicar nitrógeno. Si por el contrario si estos son escasos y de color verde o blanco es inefectivo, se recomienda la aplicación al voleo de 4 sacos de urea ha⁻¹.

Nuestros suelos generalmente son ricos en materia orgánica y nutriente por lo que si se ha hecho una fertilización de base. Se recomienda aplicar en la siembra una dosis

de: 60 N- 30P -30 K y no se aplica una segunda fertilización con N dado la capacidad que tienen las bacterias.

Para fertilizar con fósforo , para que este sea mas disponible para las plantas actualmente los grandes productores de soya fertilizan con roca fosfatada parcialmente acidulada con termofosfato, este ultimo es una roca fosfatada molida finamente y calentada a 1000°C, el cual es un buen fertilizante correctivo para suelos ácidos tropicales.

Se recomienda dividir la dosis de K en dos aplicaciones, la primera debe ser próxima a la siembra y la segunda 30 o mas días después de esta, cuando Las raíces están bien arraigadas (Guaman; Acosta, 2005)

Es una práctica aconsejable de efectuar cuando hay deficiencia de elementos menores. Se puede realizar una primera aplicación al cultivo de soya antes de la floración y la segunda después de pasada la floración , esto puede incrementar los rendimientos entre 5 y 8%.Se puede aplicar urea al follaje de 2 a 4% (2-4 Kg. de urea en 100 litros de agua) durante el desarrollo del fruto a intervalos de 7 a 10 días , por dos o tres ocasiones(Valdiviezo,2005).También en el desarrollo del cultivo se pueden observar deficiencias de microelementos, los cuales deben ser suplidos vía aplicación de fertilizantes foliares, para esto se puede utilizar productos como Stimufol (1.0 Kg. ha^{-1}) ó Librel BMX (0.5 Kg. ha^{-1}) (Loor, 2005).

2.7. Siembra directa

Cuadro 1. Comparación de siembra directa con la convencional

SISTEMA TRADICIONAL	SIEMBRA DIRECTA
La preparación del suelo es indispensable para la producción agrícola	Siembra directa , la preparación del suelo no es necesaria para la producción vegetal
Entierro de los rastrojos con los implementos de preparación del suelo	Los rastrojos de cultivos se mantienen en la superficie (mulch)
Suelo desnudo durante semanas y meses	Cobertura permanente del suelo
Calentamiento del suelo por radiación directa	Reducción de la temperaturas del suelo

Quema de rastrojo permitida	Quema de rastrojo prohibida
Énfasis en procesos químicos del suelo	Énfasis en procesos biológicos del suelo
Control de plagas preferentemente químico	Control de plagas preferentemente biológico, pero no se descartan los herbicidas sobre todo en el caso de la soya y el maíz.
Abonos verdes y rotación como opción	Abonos verdes y rotación obligatoria
La erosión del suelo es aceptada como un fenómeno inevitable asociado a la agricultura en terrenos con declive	La erosión del suelo no es mas que un síntoma de que para esa área y su ecosistema se han utilizado métodos inadecuados de cultivo

Fuente: Guaman, Alava, Cedeño (2005)

La siembra directa ha sido impulsada en los últimos años como una de las alternativas más importantes para mejorar los rendimientos físicos, la rentabilidad del agro, la sostenibilidad productiva y la reducción de la erosión de los suelos.

El hecho de cubrir el suelo y protegerlo del impacto directo de los rayos del sol tiene un efecto reductor de la evapotranspiración de la humedad del suelo. Este efecto es beneficioso no solamente para mejorar el balance del agua para el cultivo, si no también para la germinación de las semillas y la absorción de nutrientes, dado que la capa superficial se mantiene húmeda, por mucho mas tiempo permitiendo la actividad radicular.

Los residuos proveen de alimentos para las lombrices y otros integrantes de la mesofauna del suelo. La combinación de laborear el suelo y dejar recursos alimenticios sobre la superficie resulta en incrementos notables en las poblaciones de lombrices, las cuales son muy importantes en formar macroporos, incrementar los agregados y ayudar en la recuperación de la fertilidad de los suelos (Cetrángolo y Derpsch ,1995).

La FAO dice que la labranza convencional, con tractores y arado, es una de las principales causas de la grave pérdida de suelos en muchos países en desarrollo. Con la difusión del uso del tractor, los campesinos comenzarán a creer que mientras más se labran los suelos, mayores rendimientos se obtendrían - explica José Benítez, del Servicio de Gestión de las Tierras y Nutrición de las Plantas de la FAO-. La verdad es

que a mayor labranza, más erosión y degradación de los suelos, en especial en las zonas más cálidas, donde la capa superior de los suelos es más fina. En efecto, los suelos de los países tropicales en general no necesitan ararse. La forma más conveniente de labranza es dejar en la superficie una capa protectora de hojas, tallos y raíces de la cosecha anterior. Los sistemas de siembra directa proporcionan cosechas más nutridas, economizan combustible y disminuyen el desgaste de los suelos (Santiz, 2005)

Suquillanda (1996), menciona que el uso y abuso en la aplicación de agroquímicos : fertilizantes y Plaguicidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas, rodenticidas, etc.) de sintesis han empobrecido biológicamente al suelo , por cuyo motivo el tan anhelado incremento de los rendimientos productivos que se pretendía conseguir con el paquete tecnológico generado por la " Revolución Verde" se ha convertido en un negocio ruinoso a mediano plazo , ya que el suelo va perdiendo su fertilidad y por ende su capacidad productiva.

Latanzl (1998), dice que en países de agricultura más desarrollada, como Estados Unidos la curva de productividad siguió en primer termino a la de consumo de fertilizantes hasta alcanzar un equilibrio. Actualmente la curva de uso de pesticidas aumenta más que la productividad como si el mayor uso de los mismos nos permitiera mejorar el control con la misma relación. Es bien conocido que las plagas también tienen una gran capacidad de crear resistencias.

La fertilización y el manejo de la fertilidad es un componente fundamental del éxito de la siembra directa (SD). Precisamente fue la soya el cultivo que mas rápidamente lo adopto ya que el manejo de la fertilización no era decisivo, por el contrario la soya no se fertiliza o apenas se realiza en alguna extensión Melgar (1998).

Causarano (1999), menciona que el análisis de suelo constituye una herramienta muy útil para diagnosticar el estado de la fertilidad del suelo, principalmente en la etapa inicial de la introducción de la SD. Sin embargo es preciso tomar cuidado en la extracción de muestras para que los resultados de los análisis sean representativos en las condiciones en el campo.

Durante los primeros años de la práctica de SD, no se observa una marcada diferencia en la distribución vertical de nutrientes con respecto al sistema de labranza convencional. En esta etapa se pueden aplicar las mismas recomendaciones que en el

sistema convencional. A partir del quinto año comienza a observarse con más claridad un gradiente vertical en la distribución de nutrientes, principalmente nitrógeno, fósforo, en el perfil del suelo.

Gambaudo (1998), manifiesta que la producción moderna de granos y forrajes depende en gran medida del uso de agroquímicos, para obtener los resultados esperados. El fertilizante ocupa un lugar relevante en el éxito de la siembra directa.

La siembra directa (SD) es una práctica conservacionista en la que el N es limitada y la provisión de agua y su eficiencia de uso son mayores que en sistemas tradicionales con remoción de suelo, por ello la práctica de fertilización nitrogenada es una herramienta indispensable para lograr altos rendimientos. El agregado de altas dosis de N, cuando los lotes son de baja fertilidad es un aspecto a tener en cuenta, el fraccionamiento del fertilizante en dos aplicaciones sería la alternativa a recomendar para estas situaciones, al mismo tiempo que se lograría una mejor eficiencia y se disminuiría el riesgo económico ante condiciones desfavorables luego de la siembra.

En suelos de buena fertilidad natural, las necesidades de nutrientes para la obtención de altos rendimientos son normalmente satisfechas. Los suelos con estas características son aquellos utilizados en los sistemas agrícola-ganaderos, rotados con pasturas perennes que alternan con ciclos agrícolas en periodos de no más de 5 a 6 años de duración.

La práctica de la siembra directa requiere también del uso de rotaciones y diversificaciones de cultivos, incluyendo abonos verdes, el cultivo de la soya sigue siendo el más importante en toda rotación. **Causarano (1999)**, una técnica que complementa adecuadamente la SD es la inclusión de la rotación de cultivos. La rotación de cultivos es tan antigua que su aplicación se remota a civilizaciones anteriores a la era Cristiana. Hace 2000 años atrás, el agricultor hacía rotaciones o dejaba de producir para mantener e incrementar los rendimientos. No existían los herbicidas, insecticidas y maquinarias disponibles eran en general, excesivamente agresoras del suelo (**Cetrángolo y Derpsch, 1995**).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización de la investigación

El presente estudio se realizó durante la época seca del año 2009 en los terrenos de la "Finca la Envidia", situada en el recinto San Pedro de Cumandá, del cantón Las Naves provincia de Bolívar.

3.1.1. El sector geográficamente se ubica entre las siguientes coordenadas geográficas^{1/}:

- Longitud Noreste: 79° 17' 60''
- Latitud Sur: 01° 16' 60''
- Altitud: 671 msnm.

3.1.2. Datos climatológicos^{2/}

Por estar ubicado en la zona subtropical posee un clima cálido , con una temperatura media anual de 24 a 26°C , posee las dos estaciones características del Ecuador invierno(Diciembre a Mayo) y verano(Junio a Noviembre) con una precipitación promedio anual de 1800mm , cúbicos al año , con una heliofania de 851,90 horas luz y una altura de 150 msnm.

3.2. Materiales y equipos

- Letreros para identificar los tratamientos.
- Bomba de mochila.
- Bomba a motor.
- Piola para cuadrar el campo.
- Estaquillas.
- Cinta métrica.
- Semillas.
- Fertilizantes orgánicos.
- Machetes.
- Azadón.
- Computadora (equipo informático)

^{1/} www.ecuivalocal.espej.edu.ec

^{2/} www.bolivar.cca.org.ec

1.3. Factores estudiados

Los factores estudiados fueron: Tres variedades de soya, dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos.

1.4. Tratamientos estudiados

Los tratamientos a estudiados fueron los siguientes:

Tres variedades de soya: INIAP 306 (V₁), INIAP 307 (V₂) e INIAP Júpiter

(V₃) Dos poblaciones de plantas: 250000 plts/ha (P₁), y de 350000 plts/ha

(P₂) También se estudiarán tres fertilizantes orgánicos: Ecobonaza 10 sacos/ha + humivita 500 kg/ha (F₁), Algadul 200cc/ha (F₂), biol 4 lt/ha (F₃).

Lo indicado generará un experimento factorial de $3 \times 2 \times 3 = 18$ tratamientos

1.5. Características de los tratamientos estudiados

1.5.1. Variedades de soya

INIAP- Júpiter

La variedad INIAP-Júpiter, es un compuesto formado por las líneas "SJ-0310", "SJ-3022", "SJ3202", "SJ-0509", "SJ-2918", "SJ-0620" seleccionadas de la variedad "Jupiter" que proviene del cruzamiento "D49-2491" x "Bilomi No.3" e introducida al país en 1973 a través del programa internacional de soya (INTSOY). La cual tiene un ciclo vegetativo de 40 a 130 días, los días a la cosecha son de 112 días, el habito de crecimiento del tallo es determinado, la altura de la planta es de 80 cm y de carga puede ser de 17cm respectivamente, tolerante al volcamiento. El color del grano es amarillo crema y su forma es redonda con un peso de 20 g para las 100 semillas, su contenido de aceite y proteína es de aproximadamente 23% y 43%. La variedad es tolerante a insectos defoliadores, es susceptible a la "Cercospora sojina", Cercospora blutzi, "Virosis" y susceptible al nematodo agallador de las raíces Meloidogyne incognita. Además es tolerante el, "moteado" y la "rajadura" de la semilla (Díaz, 1976)

INIAP- 306

La variedad INIAP-306, la cual tiene un ciclo vegetativo de 40 a 50 días, los días a la cosecha varían de 105 a 120, el habito de crecimiento del tallo es determinado, la altura de la planta y de carga puede variar de 55 a 90cm y de 15 a 20cm, respectivamente, el numero de vainas por planta puede variar de 35 a 70, el numero

Los granos por planta puede variar de 65 a 145. El color del grano es amarillo claro y su forma es elíptica con un peso de 18 a 25g para las 100 semillas, su contenido de aceite y proteína es de aproximadamente 18% y 36%.

La variedad es tolerante a insectos desfoliadores, así como a la "Cercosporiosis" de la hoja, "Virosis" y moderadamente resistente al nematodo agallador de las raíces. Además es tolerante a la "mancha púrpura", "moteado" y "rajadura" de la semilla (Guaman *et al.* 2003).

INIAP- 307

La variedad INIAP 307 se caracteriza por su alto rendimiento, no es susceptible al acame, cuyo ciclo vegetativo es de 105 a 120 días, de 43 a 48 días a la floración, la altura de planta y de carga oscila entre 60 a 78 cm y 14 a 18 cm respectivamente, 40 a 50 vainas por planta, el contenido de aceite y proteína de la semilla es de aproximadamente 22.74 % y 36.50 % respectivamente, el color de la semilla es amarillo o blanco amarillento y de forma elíptica, el peso de 100 semillas es de 16 a 20g, es resistente a insectos desfoliadores así como la cercosporiosis de la hoja, raíces, y en menor grado al "nematodo agallador de las raíces" además es tolerante a la "mancha púrpura", moteado y "rajadura" de la semilla (Guaman *et al.* 2003).

1.3.3 Fertilizantes Orgánicos

a. **Ecobonaza** es un fertilizante orgánico que resulta de la mezcla de residuos de granjas de pollos de engorde, la cual es compostada, clasificada y procesada para potenciar sus cualidades, por su alto contenido de materia orgánica mejora la calidad de los suelos y los provee de elementos básicos para el desarrollo apropiado de los cultivos (etiqueta del producto).

b. **Humívita** es un producto de alto contenido en materia orgánica oxidable y ácidos húmicos en estado natural y procedente de la Leonardita para la que contribuye de manera decisiva en la fertilidad del suelo mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Su acción sobre el suelo y el cultivo la realiza progresivamente mejorando la calidad de la planta y su fruto e incrementando la producción de las cosechas (etiqueta del producto)

c. **Algadul** es un producto que contiene una alta concentración en extracto de algas marinas de la variedad (*Acophylum nodosum*), el alga se encuentra en las costas del

atlántico Norte donde se nutre de grandes cantidades de minerales arrastrados por los glaciares. Se lo aplica vía foliar en cualquier estado vegetativo ya que induce a la estimulación vegetal, al cuajado y engorde de los frutos, mejorando las cualidades organolépticas o directamente del suelo el cual contiene una gran variedad de elementos secundarios y oligoelementos (Magnesio, Calcio, Manganeso, zinc, Boro, etc).

c. Biol

Es considerado como el fungicida natural, es una fuente de fitorreguladores producto de la descomposición anaeróbica (sin la acción del aire) de los desechos orgánicos que se obtienen por medio de la filtración o decantación del bioabono, promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas como por ejemplo:

Acción sobre la floración

Acción sobre el follaje

Enraizamiento

Activador de semillas

El 92% de la cosecha depende de la actividad fotosintética y el 8% de los nutrimentos que la planta extrae del suelo.

1.6. Combinación de tratamientos

Las combinaciones de tratamientos se indican a continuación:

Nº. tratamiento	Variables	Poblaciones	Fertilizantes
1	V ₁	P ₁	F ₁
2	V ₁	P ₁	F ₂
3	V ₁	P ₁	F ₃
4	V ₁	P ₂	F ₁
5	V ₁	P ₂	F ₂
6	V ₁	P ₂	F ₃
7	V ₂	P ₁	F ₁
8	V ₂	P ₁	F ₂
9	V ₂	P ₁	F ₃
10	V ₂	P ₂	F ₁
11	V ₂	P ₂	F ₂
12	V ₂	P ₂	F ₃

13	V ₃	P ₁	F ₁
14	V ₃	P ₁	F ₂
15	V ₃	P ₁	F ₃
16	V ₃	P ₂	F ₁
17	V ₃	P ₂	F ₂
18	V ₃	P ₂	F ₃

2.7. Método estadístico

2.7.1. Diseño experimental

Durante el desarrollo del ensayo se utilizó el diseño de bloques completos al azar (CBCA) en arreglo factorial 3x2x3, con tres repeticiones. El tamaño de la parcela experimental constituido por cuatro surcos, separados entre ellos a 0,40 m y, de 5 m de largo. El área útil correspondió a dos surcos centrales.

2.7.2. Modelo matemático

El modelo matemático que se ajustó al diseño y arreglo factorial utilizado se indica a continuación:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \lambda_k + (\alpha\lambda)_{ik} + (\beta\lambda)_{jk} + (\alpha\beta\lambda)_{ijk} + B_l + \epsilon_{ijkl}$$

Donde:

i: variedades.

j: tratamientos.

K: Fertilizantes.

l: Repeticiones.

Y_{ijkl}: Observación de una variable cualquiera.

μ: Media de la población

α_i: Efecto de variedad.

λ_k: Efecto de fertilizantes.

(αβ)_{ij}: Efecto de la interacción VxP

(αλ)_{ik}: Efecto de la interacción VxF

(βλ)_{jk}: Efecto de la interacción PxP

(αβλ)_{ijk}: Efecto de la interacción VxPxP

β: efecto de poblaciones.

B_l: efecto de repeticiones.

Y_{ijkl}: Cualquier observación.

ε_{ijkl}: efecto del error.

i:1,2.....,v(variedades).

j:1,2.....,p(tratamientos).

k:1,2.....,f (Fertilizantes).

l:1,2.....,r(Repeticiones)

17.1 Análisis de la varianza

El esquema del análisis de la varianza se indica a continuación:

ANDEVA

Fuente de Varianza	Grados de Libertad (GL)	Valores
Repeticiones	r-1	2
(Tratamientos)	(t-1)	(17)
Variedades	v-1	2
Poblaciones	p-1	1
Int. V x P	(v-1)(p-1)	2
Fertilizantes	(f-1)	2
Int. V x F	(v-1)(f-1)	4
Int. P x F	(p-1)(f-1)	2
Int. V x P x F	(v-1)(p-1)(f-1)	4
Error experimental	(r-1)(t-1)	34
Total	rxt-1	53

r = repeticiones

v= variedades

t= tratamientos

p= poblaciones

f= fertilizantes

3.1.4. Análisis Funcional

Para las comparaciones entre promedios de tratamientos se utilizó la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5 % de probabilidad.

3.2. Delineamiento experimental

Tratamientos:	18
Repeticiones:	3
Numero de parcelas:	54
Surcos por parcela:	4
Longitud de surcos:	6 m
Distancia entre surcos:	0,45 m
Ancho de parcela:	2,25 m
Distancia entre repeticiones:	1,5 m
Área de cada parcela (2,25 m x 6 m):	13,5 m ²
Área útil de la parcela (0,80 m x 5 m):	4,80 m ²
Área del ensayo (28,80 m x 18 m):	840 m ²
Área útil del ensayo (4.0 m x 54):	437,4 m ²

3.3. Manejo del experimento

El ensayo se realizó en un campo donde el suelo no había sido preparado mecánicamente por más de 15 años.

3.3.1. Manejo del rastrojo

Se hizo la limpia del terreno de modo que el material vegetativo quede en la superficie del terreno, luego de esta labor se delimitó el campo, identificando los tratamientos que se iban a estudiar.

3.3.2. Desinfección de la semilla

La desinfección de la semilla se realizó antes de la siembra utilizando vitavax +arsan, en dosis de 2g por cada kg de semilla. También se agregó el insecticida larvin 375 F (Thiodicarb), en dosis de 8 cc/ kg de semilla. (Guaman *et al.* 2005).

3.3.3. Inoculación

En el momento de la siembra se inoculó la semilla con la bacteria *Bradyrhizobium japonicum*, la dosis utilizada fue de 500g del inoculante (Valdiviezo, 2005).

2.3.4. Siembra

La surcada de las parcelas se realizó con azadón a una profundidad aproximada de 5 cm, la siembra se realizó a chorro continuo, luego se cubrió la semilla con una capa ligada de tierra, para aprovechar la humedad remanente.

2.3.5. Raleo de plantas

Se realizó a los 10 días, dejando 9 plantas por metro lineal para el caso 250000 plts/ha, de 12 plantas por metro lineal para la población de 350000 plts/ha.

2.3.6. Fertilización

Con tres fuentes fertilización orgánica se realizó a los 30 días de establecido el cultivo, en el primer caso se aplicó: Ecobonaza 10 sacos/ ha + humivita 500 kg/ha (F1), Hegalul 200cc/ha (F2), biol 4 lt/ha (F3).

2.3.7. Control de malezas

El control de malezas se realizó en forma manual dependiendo de la incidencia de las mismas.

2.3.8. Control de insectos-plagas

Se notó una leve presencia de insectos defoliadores de los géneros Diabrotica sp y Chrysobothris sp. (mariposas), cuyo control se lo realizó mediante la aplicación de diazinon en dosis de 1l/ha.

2.3.9. Cosecha

Una vez que las plantas de cada parcela estuvieran totalmente secas, se procedió a cortar con un machete las plantas de los dos surcos centrales de cada unidad experimental.

2.3.10. Trilla

Esta labor se la efectuó en forma manual, trillándose cada tratamiento en forma individual, luego se procedió a limpiar la semilla.

2.4. VARIABLES EVALUADAS

Los datos se registraron de 10 plantas tomadas al azar de cada parcela útil. Se evaluaron las siguientes variables:

2.10.1. Días a floración

En cada unidad experimental, se contó el número de días a partir de la fecha de siembra hasta cuando el cultivo presentó aproximadamente el 50% de las flores abiertas.

2.10.2. Días a maduración

Fueron los días comprendidos desde la fecha de siembra hasta cuando las plantas y vainas de cada tratamiento estuvieran secas en más del 95%.

2.10.3. Altura de la planta (cm)

Se realizó a la cosecha, en 10 plantas midiendo en cm desde la base de las plantas hasta el ápice de la misma, luego se promedió.

2.10.4. Altura de carga (cm)

Se tomó al momento de la cosecha, se midió en cm desde la base de la planta hasta la inserción de la primera vaina.

2.10.5. Vainas por planta

Este dato se registró después de la madurez fisiológica. Se contaron las vainas en 10 plantas tomadas al azar, luego se promedió.

2.10.6. Semillas por planta

En cada parcela, se tomaron 10 plantas al azar, luego se procedió a desgranar y contar el número de semillas, luego se promedió.

2.10.7. Semillas por vaina

Esta variable se registro dividiendo el número de semillas por planta para el número de vainas por planta.

2.10.8. Peso de 100 semillas (g)

Para el efecto se tomaron 100 semillas, por cada parcela y su peso se expresó en gramos.

3.10.9. Rendimiento (kg ha⁻¹)

De cada parcela útil se pesó la producción en gramos, luego se hizo la transformación a kg ha⁻¹ uniformizando el grano al 13% de humedad de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$Pa = \frac{Pm (100 - hi)}{(100 - hd)}$$

Donde:

Pa = Peso ajustado del tratamiento.

Pm = Peso de la muestra.

hi = Humedad inicial al momento de pesar.

hd = Humedad deseada del 13 %

3.10.10. Calidad de la semilla

De cada parcela útil se tomaron 100 semillas al azar, luego se evaluó la incidencia de "Rajadura", "Moteado de la semilla" y "Mancha purpura (*Cercospora kikuchii*)", de acuerdo a la escala expuesta por el INTSOY.

Rajadura de semilla

Se determinó basándose en la escala de 1 a 5; donde:

1 = Todas las semillas están en excelentes condiciones.

2 = Unas pocas semillas rota la testa.

3 = Del 20 – 50% rota la testa.

4 = Del 51 – 80% rota la testa.

5 = Casi el 100% de semillas rota la testa.

Moteado de la semilla

Escala (1 – 5)

1 = No hay moteado.

2 = 1 a 3% de moteado.

3 = 4 a 8% de moteado.

4 = 9 a 19% de moteado.

5 = Mas del 20% de moteado.

Mancha púrpura (*Cercospora kikuchi*)

Escala (1 - 5)

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

3.2.4.1. Correlaciones

El grado de asociación entre las variables estudiadas se calculo mediante la siguiente ecuación:

$$r = \frac{\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)/n}{\sqrt{[\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2/n][\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2/n]}} ; \text{ Donde}$$

r = Coeficiente de correlación

$\sum x_i y_i$ = sumatoria de productos cruzados

$\sum x_i$ = Sumatoria de las x_i

$\sum y_i$ = Sumatoria de las y_i

$\sum x_i^2$ = Sumatoria de las x_i al cuadrado

$\sum y_i^2$ = Sumatoria de las y_i al cuadrado

n = Numero de observaciones

3.2.4.2. Análisis económico

El análisis económico de los tratamientos estudiados se realizaron a través del Presupuesto parcial cuyo modelo corresponde al CIMMYT, 1988

4. RESULTADOS

4.1. Días a floración

Los promedios de días a floración se presentan en los Cuadros 1 y 1 A del apéndice.

En variedades se determinó, que el mayor promedio correspondió a INIAP-306 con 46 días, seguido de INIAP-307 con 44 días y en último termino INIAP-Júpiter con 42 días.

En poblaciones de plantas, se dió en 250000 plts/ha y 350000 plts/ha un promedio igual de 44 días.

En los fertilizantes se determinó los promedios para humivita con 44 días, algadul 44 días y biol con 44 días.

El promedio general fue de 44 días.

4.2. Días a maduración

En los Cuadros 1 y 3 A del apéndice se presentan los promedios de días a maduración.

En cuanto a variedades se determinó que INIAP-307 obtuvo 105 días, INIAP-306 con 102 días y en último término INIAP-Jupiter-112 con 99 días.

En poblaciones se determinó los promedios para 250000 plts/ha con 102 días mientras que en 350000 plts/ha dio 102 días.

En lo que se refiere a los fertilizantes los promedios fueron iguales para humivita con 102 días, Algadul con 102 días y Biol con 102 días, respectivamente.

El promedio general fue de 102 días.

Tabla 1. Promedios de días a floración, y días a maduración determinados en tres Variedades de soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres Fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS	Días a floración	Días a Maduración
Variedades		
W66222 (V1)	48	103
W66227 (V2)	44	105
W66228 (V3)	42	99
Poblaciones		
W66222 (P1)	44	102
W66222 (P2)	44	102
Fertilizantes		
W66222 (F1)	44	102
W66222 (F2)	44	102
W66222 (F3)	44	102
Int. Var. x Pobl.		
W66222 (P1)	46	103
W66222 (P2)	46	103
W66222 (P3)	44	105
W66227 (P1)	44	105
W66227 (P2)	42	99
W66227 (P3)	42	99
Int. Var. x Fert.		
W66222 (F1)	46	103
W66222 (F2)	46	103
W66222 (F3)	46	103
W66227 (F1)	44	105
W66227 (F2)	44	105
W66227 (F3)	44	105
W66228 (F1)	42	99
W66228 (F2)	42	99
W66228 (F3)	42	99
Int. Pobl. x Fert.		
W66222 (P1)	44	102
W66222 (P2)	44	102
W66222 (P3)	44	102
W66227 (P1)	44	102
W66227 (P2)	44	102
W66227 (P3)	44	102
PROMEDIO GENERAL		
	44	102

4.3. Altura de planta (cm)

Los promedios de altura de planta se presentan en los Cuadros 2 y 3 A del apéndice.

En lo que se refiere a variedades se determinó que la mayor altura correspondió a INIAP-Júpiter con 70 cm, seguido de INIAP-306 e INIAP-307 con valores de 66 y 64 cm respectivamente.

En poblaciones de plantas, se determinó el mayor crecimiento en 350000 plts/ha con 68 cm, mientras que con 250000 plts/ha se obtuvo el menor promedio con 65 cm.

En cuanto a las interacciones correspondientes, aunque no se determinó diferencias estadísticas, se anota los resultados obtenidos en variedades x poblaciones y variedades x fertilizantes, viéndose que los promedios mas altos correspondieron a los casos donde la variedad INIAP-Júpiter formo parte del tratamiento respectivo.

Al realizar el análisis de la varianza (Cuadro 4 A) se determinaron diferencias significativas en repeticiones y variedades mientras que en las demás fuentes de variación no se determinaron diferencias significativas.

El promedio general fue de 67 cm y el C.V. de 9.57 %.

4.4. Altura de carga (cm)

Los promedios de altura de carga se presentan en los Cuadros 2 y 5 A del apéndice.

En las variedades se determinó que los promedios coincidieron en INIAP-306 e INIAP-Júpiter-112 con 13 cm mientras que INIAP-307 fue de 12cm.

En las poblaciones de 350000 plts/ha con 13 cm cuyo promedio fue el mayor y 250000 plts/ha fue de 12 cm.

En los fertilizantes los promedios alcanzados fueron para Humivita de 12 cm, Algodul con 13 cm y Biol con 12 cm.

Al observar el análisis de varianza (Cuadro 6 A) se determinaron diferencias altamente significativas, en repeticiones y en las demás fuentes de variación no se detectaron diferencias estadísticas.

El promedio general fue de 12 cm y el C.V. de 12.73%.

4.5. Ramas por planta

En los Cuadros 2 y 7 A del apéndice se presentan los promedios de ramas por planta.

Con respecto a variedades, los promedios obtenidos de mayor a menor fueron para INIAP-307 (3), seguido de INIAP-306 (4), y en último término INIAP-Júpiter (4) vainas.

En lo que se refiere a poblaciones de plantas no se obtuvo diferencias numéricas entre las dos poblaciones estudiadas pues dieron un dato de 4 ramas.

En cuanto a fertilizantes se determinaron los promedios para humivita, algadul, biol los cuales fueron valores numéricamente iguales dando 4 ramas.

Al realizar el análisis de la varianza (Cuadro 8 A) se determinaron diferencias altamente significativas en repeticiones, variedades y poblaciones mientras que en las demás fuentes de variación no se detectaron diferencias estadísticas.

El promedio general fue de 4 ramas y el C.V. fue de 15.21%.

Cuadro 2. Promedios 1/ de altura de planta (cm), altura de carga (cm), y ramas por planta determinados en tres Variedades de soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS	Altura Planta (cm)	Altura de Carga (cm)	Ramas por planta
Variedades			
INIAP-306 (V1)	66 b	13 NS	3 NS
INIAP-307 (V2)	64 b	12	4
Júpiter (V3)	70 a	13	4
Poblaciones			
250000 pls/ha (P1)	65 NS	12 NS	4 NS
300000 pls/ha (P2)	68	13	4
Fertilizantes			
Humivita 6Kg/ha (F1)	68 NS	12 NS	4 NS
Algadul 18/ha (F2)	67	13	4
Biol 170/ha (F3)	66	12	4
ns. Var = Pobl.			

INIAP-307	65 NS	12 NS	3 NS
INIAP-306	67	13	3
INIAP-308	63	11	5
INIAP-309	64	12	4
INIAP-310	68	12	4
INIAP-311	72	13	4
Medio Fertil			
INIAP-307	67 NS	12 NS	3 NS
INIAP-306	65	13	3
INIAP-308	66	13	4
INIAP-309	64	11	4
INIAP-310	65	12	4
INIAP-311	62	12	4
INIAP-312	72	13	4
INIAP-313	71	13	4
INIAP-314	68	12	4
Medio Pobl. Fertil			
INIAP-307	66 NS	12 NS	4 NS
INIAP-306	67	12	4
INIAP-308	63	12	4
INIAP-309	70	12	4
INIAP-310	66	13	3
INIAP-311	68	13	4
Medio Pobl. Fertil			
Med. Humivita	4,88 *	2,38 NS	2,38 NS
Med. Algadul	2,11 NS	1,49 NS	1,49 NS
Med. Biol	0,22 NS	0,1 NS	0,10 NS
Med. Fertilizante	0,66 NS	0,58 NS	0,58 NS
Med. Medio Fertil	0,22 NS	0,82 NS	0,82 NS
Med. Medio Pobl. Fertil	0,99 NS	1,31 NS	1,31 NS
Med. Medio Pobl. Fertil	0,7 NS	2,55 NS	2,55 NS
PROMEDIO GENERAL			
Medio	67	12	4
Medio	9,57	12,73	15,21

Los promedios señalados con una misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5% de probabilidad

NS = No significativo * = Significativo

4.6. Vainas por planta

En los Cuadros 3 y 9 A del apéndice se presentan los promedios de vainas por planta.

En lo que se refiere a variedades se determinó que INIAP-307 dio 52 vainas; seguido de INIAP-Júpiter con 51 vainas y, en último término INIAP-306 con 38 vainas/plta.

En poblaciones se obtuvo el mayor número en 250000 plts/ha⁻¹ con 50 vainas, mientras que en 350000 plts/ha⁻¹, el valor fue de 43 vainas/plta.

En fertilizantes los promedios determinados de mayor a menor fueron en el orden siguiente: Humivita con 47 vainas, Algadul con 46 vainas y Biol con 48 vainas.

Al observar el análisis de la varianza (Cuadro 10 A) se determinaron diferencias altamente significativas en variedades y poblaciones mientras que en las demás fuentes de variación del factorial no se detectaron diferencias estadísticas.

El promedio general fue de 47 vainas y el C.V. de 18.02 %.

4.7. Semillas por planta

Los promedios de semillas por planta se presentan en los Cuadros 3 y 11 A del apéndice.

En variedades, se determinó que INIAP-307 obtuvo el mayor número de semillas con 114 unidades, seguido de INIAP- Júpiter con 97 y en último termino INIAP-306 con 75 semillas/planta.

En cuanto a poblaciones de plantas, se determinó el mayor promedio de semillas en el tratamiento 250000 plts/ha con 104 y el último lugar correspondió a 350000 plts/ha con 87 unidades.

En fertilizantes, el mayor promedio se dio en Biol (96), seguido de Algadul (96) y en último termino, en humivita (95).

En lo que se refiere a las interacciones, principalmente variedades x poblaciones y variedades x fertilizantes, para el primer caso se determinaron los mejores promedios de semillas por planta en las tres variedades al ser estudiadas en la población de 250000 plts/ha. En cambio en la interacción variedades x fertilizantes, sobresalió la variedad INIAP 307 con 128 semillas al ser fertilizada con algadul 1lt/ha.

Al realizar el análisis de la varianza (Cuadro 12 A), se determinaron diferencias altamente significativas en variedades y poblaciones, mientras que en las demás fuentes de variación no se detectaron diferencias estadísticas.

El promedio general fue de 95 semillas y el C.V. de 21.10 %.

4.8. Semillas por vaina

En los Cuadros 3 y 13 A del apéndice se presentan los promedios de semillas por vaina.

En cuanto a las variedades, se determinó para INIAP-306, INIAP-307 e INIAP-Júpiter presentaron el mismo promedio de 2 semillas respectivamente.

En relación a poblaciones de 250000 plts/ha y 350000 plts/ha se obtuvo un promedio de 2 semillas.

Con respecto a fertilizantes se determinó los mismos promedios de 2 semillas para humivita, algadul y Biol respectivamente.

El promedio general fue de 2 semillas.

Cuadro 3. Promedios \bar{x} de vainas por planta, semillas por planta, semillas por Vainas determinados en tres Variedades de soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres Fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS	Vainas por planta	semillas por planta	semillas por vaina
Variedades			
INIAP-306 (V1)	38 b	75 c	2
INIAP-307 (V2)	52 a	114 a	2
Júpiter (V3)	51 a	97 b	2
Poblaciones			
250000 plts/ha (P1)	50 **	104 **	2
350000 plts/ha (P2)	43	87	2
Fertilizantes			
Humivita 50g/ha (F1)	47 NS	95 NS	2
Algadul 100g/ha (F2)	46	96	2
Biol 100g/ha (F3)	48	96	2
Int. Var. x Pobl.			
01 V1	43 NS	83 NS	2
02 V2	34	66	2
03 V3	56	125	2
04 P1	48	103	2
05 P2	53	103	2
06 P3	48	91	2
Int. Var. x Fert.			
07 F1	38 NS	75 NS	2
08 F2	37	73	2
09 F3	40	77	2
10 P1	49	107	2
11 P2	57	128	2
12 P3	50	107	2
13 V1	54	102	2
14 V2	45	87	2
15 V3	53	103	2
Int. Pobl. x Fert.			

INIAP-306	48 NS	100 NS	2
INIAP-307	52	107	2
INIAP-308	51	103	2
INIAP-309	45	89	2
INIAP-310	41	83	2
INIAP-311	44	87	2
<hr/>			
Var. Variedad	14,97 **	17,39 **	
Var. Producción	9,15 **	9,73 **	
Var. Var x Pobl.	0,30NS	0,25NS	
Var. Fertilizante	0,11NS	0,01NS	
Var. Var x Fert.	1,88NS	1,69NS	
Var. Pobl x Fert.	0,90NS	0,42NS	
Var. Var x Pobl x Fert.	1,50NS	1,02NS	
<hr/>			
GRAN MEDIO GENERAL	47	95	2
CV (%)	18,02	21,10	

Los promedios señalados con una misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5% de probabilidad.

NS = No significativo ** = Altamente Significativo

4.3. Peso de 100 semillas (g)

Los promedios del peso de 100 semillas se presentan en los Cuadros 4 y 14 A del apéndice.

En cuanto a variedades se determinó que INIAP-306, seguido de INIAP-júpiter-112 en su orden, con 23 y 21, fueron los que alcanzaron los mayores promedios; en cambio, con INIAP-307 ocurrió lo contrario al haber, presentado un valor de 20 g.

En cuanto a poblaciones de 250000 plts/ha⁻¹, se obtuvo el promedio mayor que fue de 23 g. mientras que en 350000 plts/ha⁻¹ se obtuvo un valor menor que fue de 21g.

Con respecto a los tres fertilizantes orgánicos se determinaron los mismos promedios de 21g.

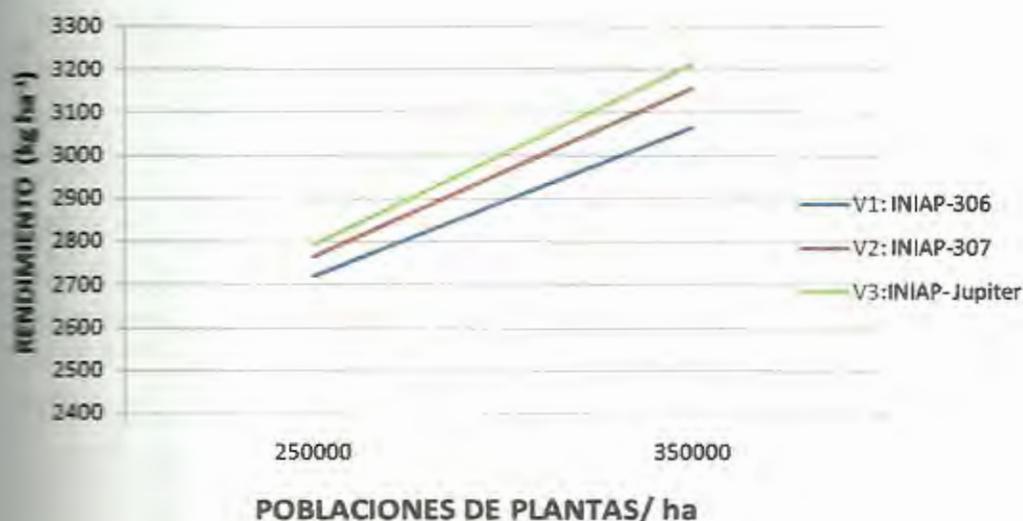
Al realizar el análisis de la varianza (Cuadro 15 A) se determinaron diferencias altamente significativas en variedades y poblaciones, mientras que en las demás fuentes de variación no se detectaron diferencias estadísticas.

El promedio general fue de 21 g y el CV de 7.08 %.

4.10. Rendimiento (kg ha⁻¹)

En los Cuadros 4 y 16 A del apéndice se presentan los promedios del rendimiento expresado en kg ha⁻¹.

En lo que se refiere a variedades se observó que INIAP-306 con 3003 kg ha^{-1} fue la que alcanzó el mayor rendimiento seguido de INIAP-307 con 2961 kg ha^{-1} y, en el último término INIAP-Júpiter con 2892 kg ha^{-1} . En cuanto a la interacción variedades x poblaciones que se presentan en la fig.1 se observó que I-Júpiter con 350000 plts/ha fue el que alcanzó el mayor rendimiento, seguido de la variedad INIAP-307, también al



ser sembrada con el equivalente de 350000 plts/ha .

Figura 1. Efecto de dos poblaciones de plantas en el rendimiento de tres Variedades de soya, Las Naves, provincia de Bolívar.2009.

En cuanto a poblaciones de plantas, se observó el mayor rendimiento en 350000 plts/ha con 3144 kg ha^{-1} , mientras que con 250000 plts/ha le correspondió el menor valor el cual fue de 2760 Kg ha^{-1} .

En lo que se refiere a fertilizantes, se determinó que Humivita con 3103 kg ha^{-1} fue el que alcanzó el mayor rendimiento, seguido de Algadul con 2962 kg ha^{-1} y en último término Biol con 2790 kg ha^{-1} .

En cambio en las interacciones variedades x fertilizantes, poblaciones x fertilizantes y variedades x poblaciones x fertilizantes al no haberse detectado diferencias

significativas se considero que los rendimientos obtenidos no presentaron importancia práctica.

Por otra parte al realizar el análisis de varianza (Cuadro 17 A) se determinó con diferencias significativas únicamente en variedades y en la interacción variedades x poblaciones el promedio general fue de 2952 kg ha⁻¹ y el CV de 21.81 %.

Cuadro 4. Promedios \bar{x} del peso de 100 semillas, rendimiento (kg/ha⁻¹), determinados en tres Variedades de soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres Fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS	Peso de 100 semillas	Rendimiento(kg/ha)
Variedades		
WAP-306 (V1)	23 a	3003 NS
WAP-307 (V2)	20 b	2961
WAP-308 (V3)	21 b	2892
Poblaciones		
25000 pts./ha (P1)	23 **	2760
35000 pts./ha (P2)	21	3144 *
Fertilizantes		
Humita 8kg/ha (F1)	21 NS	3103 NS
Higado 18/ha (F2)	21	2962
Blu 17 k/ha (F3)	21	2790
Int. Var x Pobl.		
V1/P1	23 NS	2720 NS
V1/P2	22	3064
V2/P1	20	2765
V2/P2	20	3156
V3/P1	20	2795
V3/P2	21	3211
Int. Var x Fert		
V1/F1	23 NS	3123 NS
V1/F2	23	2566
V1/F3	22	2986
V2/F1	20	3128
V2/F2	20	3161
V2/F3	21	2594
V3/F1	21	3055
V3/F2	20	3161
V3/F3	20	2790
Int. Pobl. X Fert.		
P1/F1	21 NS	2809 NS
P1/F2	21	2779
P1/F3	21	2692
P2/F1	21	3398
P2/F2	21	3145
P2/F3	21	2888
Total Variedades		
	14,99 **	0,14 NS
Total Poblaciones		
	0,07 NS	4,80 *

F. cal. Var x Pobl.	1,09 NS	0,01 NS
F. cal. Fertilizantes	0,20 NS	1,07 NS
F. cal. Var x Fert.	0,75 NS	1,07 NS
F. cal. Pobl x Fert.	0,43 NS	0,42 NS
F. cal. Var x Pobl x Fert.	1,22 NS	0,11 NS
PROMEDIO GENERAL	21	2952
C.V. (%)	7,08	21,81

[] Promedios señalados con una misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de Rangos Múltiples de Dunnett al 5% de probabilidad.

NS = No significativo * = Significativo ** = Altamente Significativo

4.11. Rajadura de la semilla.

Los promedios de rajadura se presentan en los Cuadros 5 y 18 A del apéndice.

Con respecto a variedades se determinó que INIAP-306 presentó un promedio mayor de 3.4; seguido de INIAP-Júpiter con 3.1; y en último termino INIAP-307 con 2.3

En las poblaciones el mayor numero de la escala se dio en 350000 plts/ha con 3.1; mientras que en 250000 plts/ha el valor fue de 2.8.

En lo que se refiere a los fertilizantes los promedios mostrados de mayor a menor correspondieron a Humivita con 3.1; Algadul con 3.0 y Biol con 2.8 respectivamente. El promedio general fue de (2.96)

4.12. Moteado de la semilla.

En los Cuadros 5 y 19 A del apéndice se presentaron los promedios de moteado de la semilla.

En cuanto a variedades se determinó que INIAP-306 obtuvo un promedio de 1.4 seguido de INIAP-307 1.2 y en último termino INIAP-Júpiter con 1.4

En lo que se refiere a poblaciones se determinó el promedio mayor fue en 350 000 plts/ha con 1,4 mientras que con 250 000 plts/ha el valor fue de 1.3.

En fertilizantes los promedios obtenidos fueron para Humivita de 1,6, Algadul de 1,1 y Biol de 1.4

El promedio general fue de 1.4

4.13. C. kikuchii

Dentro de la escala de 1 a 5 los promedios de *C. kikuchii* se presentan en los Cuadros 5 y 20 A del apéndice.

En cuanto a variedades se determinó que INIAP-306 obtuvo 1.2, INIAP-307 1.3 y INIAP-Júpiter 1,1 unidades.

Con relación a poblaciones de plantas, con 250000 plts/ha y 350 000 plts/ha se obtuvo el mismo promedio que fue de 1.2

En lo referente a fertilizantes se determinó, que el promedio más alto fue para Agadol 1.3, seguido de Biol 1.2 y en último término Humivita 1.1
El promedio general fue de 1.2.

Cuadro 5. Promedios de rajadura, moteado, *C. kikuchii* determinados en tres Variedades

De soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres Fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar. 2009

TRATAMIENTOS	Rajadura 1/	Moteado 2/	C. kikuchii 3/
Variedades			
INIAP-306 (V1)	3,4	1,4	1,2
INIAP-307 (V2)	2,3	1,2	1,3
JUPITER (V3)	3,1	1,4	1,1
Poblaciones			
250000 plts/ha (P1)	2,8	1,3	1,2
350000 plts/ha (P2)	3,1	1,4	1,2
Fertilizantes			
Humivita 8 Kg/ha (F1)	3,1	1,6	1,1
Agadol 18/ha (F2)	3,0	1,1	1,3
Biol 170/ha (F3)	2,8	1,4	1,2
Int. Var x Pobl.			
V1 x P1	3,2	1,4	1,1
V1 x P2	3,7	1,4	1,2
V2 x P1	2,1	1,2	1,2
V2 x P2	2,6	1,2	1,4
V3 x P1	3,2	1,3	1,2
V3 x P2	3,0	1,4	1,0
Int. Var x Fert			
V1 x F1	4,0	1,7	1,0

VI F2	4,2	1,2	1,3
VI F3	3,2	1,5	1,2
VI F1	2,0	1,3	1,0
VI F2	2,7	1	1,5
VI F3	2,3	1,3	1,5
VI F1	3,3	2,70	1,2
VI F2	3,2	1,2	1,2
VI F3	2,8	1,3	1,0

III. Pobl. X Fert.

III F1	2,8	1,4	1,1
III F2	3,1	1,1	1,3
III F3	2,7	1,4	1,1
III F1	3,4	1,7	1,0
III F2	2,9	1,1	1,3
III F3	2,9	1,3	1,3

PROMEDIO

GENERAL	2,96	1,4	1,2
----------------	-------------	------------	------------

Escala 1 a 5: Donde: 1=todas las semillas están en excelentes condiciones 5= casi el 100% de las semillas rota la testa.

Escala 1 a 5: Donde: 1= No hay moteado 5= mas del 20% de moteado,

Escala 1 a 5: Donde: 1= no hay mancha púrpura o decoloración 5= mas del 20% de mancha púrpura o decoloración.

4.14. Correlaciones

En el Cuadro 6 se observa la matriz de correlaciones calculadas entre las variables analizadas.

Altura de planta se observó asociaciones altamente significativas con altura de carga, peso de 100 semillas y el rendimiento. Altura de carga la correlación mostrada fue altamente significativa con el peso de 100 semillas y significativas con el rendimiento. Ramas por planta permitió asociaciones altamente significativas con vainas por planta, semillas por planta y, significativas con el peso de 100 semillas. Vainas por planta la correlación mostrada fue altamente significativa con semillas por planta.

Tabla 5. Matriz de correlaciones de variables y niveles de significancia determinados en 2002 en el cultivo de soja en la zona de las poblaciones y las comunidades indígenas Tsimané y Moxos, provincia de Pando, 2002

VARIABLES	Altura de planta	Altura de carga	Ramas por planta	Vainas por planta	Semillas por planta	Peso de 100 semillas	Rendimiento
Altura de planta (cm)	1	0,612 **	0,020 NS	0,091 NS	0,107 NS	0,575 **	0,478 **
Altura de carga (cm)		1	-0,018 NS	-0,132 NS	-0,081 NS	0,421**	0,336 *
Ramas por planta			1	0,744 **	0,739 **	-0,299 *	0,101 NS
Vainas por planta				1	0,955 **	-0,229 NS	0,154 NS
Semillas por planta					1	-0,191 NS	0,204 NS
Peso de 100 semillas (g)						1	0,168 NS
Rendimiento (kg ha -1)							1

* = Significativo

** = Altamente Significativo

NS=No significativo

4.15. Análisis económico

En los Cuadros 7,8 y 9 se presentan los valores correspondientes al análisis de presupuesto parcial, análisis de dominancia y análisis de retorno marginal, respectivamente. En el análisis de presupuesto parcial se observó que en el beneficio bruto sobresalieron los tratamientos 4,16 y 11 con USD 1815,69; 1774,41 y 1759,26 , respectivamente, mientras que en el beneficio neto se distinguieron los tratamientos 11 y 17, en su orden con: USD 1663,76 ; 1656,97.

En el análisis de dominancia sobresalieron el tratamiento 3 y el 11 los cuales dominaron en relación al resto de tratamientos y en el análisis de retorno marginal, que al compararlos entre ellos se determinó la mejor respuesta en el tratamiento 11.

Tabla 1. Resultados de producción (rendimiento, beneficio) de los tratamientos de maíz (rendimiento de grano) y de Fertilizantes orgánicos, Cardón Hueso, provincia de Bolívar 2009.

No. De Tratamientos	TRATAMIENTOS	Rendimiento (kg/ha)	Rendimiento ajustado (kg/ha)	Beneficio bruto (USD/ha)	Semilla (USD/ha)	Humivita + Ecoabonaza (USD/ha)	Algadul (USD/ha)	Biol (USD/ha)	Total de costos que varían (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)
1	V1 P1 F1	2771	2632	1448	70	71,75			141,75	1306,25
2	V1 P1 F2	2417	2296	1262,88	70		5,5		75,5	1187,38
3	V1 P1 F3	2971	2822	1552,35	70			2	72	1480,35
4	V1 P2 F1	3475	3301	1815,69	90	71,75			161,75	1653,94
5	V1 P2 F2	2715	2579	1418,59	90		5,5		95,5	1323,09
6	V1 P2 F3	3000	2850	1567,5	90			2	92	1475,5
7	V2 P1 F1	2934	2787	1533,02	70	71,75			141,75	1391,27
8	V2 P1 F2	2954	2806	1543,47	70		5,5		75,5	1467,97
9	V2 P1 F3	2408	2288	1258,18	70			2	72	1186,18
10	V2 P2 F1	3322	3156	1735,75	90	71,75			161,75	1574
11	V2 P2 F2	3367	3199	1759,26	90		5,5		95,5	1663,76
12	V2 P2 F3	2780	2641	1452,55	90			2	92	1360,55
13	V3 P1 F1	2721	2585	1421,72	70	71,75			141,75	1279,97
14	V3 P1 F2	2967	2819	1550,26	70		5,5		75,5	1474,76
15	V3 P1 F3	2696	2561	1408,66	70			2	72	1336,66
16	V3 P2 F1	3396	3226	1774,41	90	71,75			161,75	1612,66
17	V3 P2 F2	3354	3186	1752,47	90		5,5		95,5	1656,97
18	V3 P2 F3	2884	2740	1506,89	90			2	92	1414,89

Precio kg de grano USD 0,55

Cuadro 8. Análisis de dominancia determinados en tres variedades de Soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes . Cantón Las Naves, Provincia de Bolívar. 2009

No. De Tratamientos	TRATAMIENTOS	TOTAL DE COSTOS QUE VARIAN	BENEFICIO NETO	DOMINANCIA
3	V1 P1 F1	72	1480	
9	V2 P1 F3	72	1186	D
15	V3 P1 F3	72	1337	D
2	V1 P1 F2	75,5	1187	D
8	V2 P1 F2	75,5	1468	D
14	V3 P1 F2	75,5	1475	D
6	V1 P2 F3	92	1476	D
12	V2 P2 F3	92	1361	D
18	V3 P2 F3	92	1415	D
5	V1 P2 F2	95,5	1323	D
11	V2 P2 F2	95,5	1664	
17	V3 P2 F2	95,5	1657	D
1	V1 P1 F1	141,75	1306	D
7	V2 P1 F1	141,75	1391	D
13	V3 P1 F1	141,75	1280	D
4	V1 P2 F1	161,75	1654	D
10	V2 P2 F1	161,75	1574	D
16	V3 P2 F1	161,75	1613	D

Cuadro 9. Análisis de retorno marginal, determinadas en tres variedades de soya a través de dos poblaciones y tres fertilizantes orgánicos.
Cantón las Naves, provincia de Bolívar.2009

No. De Tratamientos	TRATAMIENTOS	TOTAL DE COSTOS QUE VARIAN	TOTAL DE COSTOS QUE VARIAN MARGINAL	BENEFICIO NETO	BENEFICIO NETO MARGINAL	TASA DE RETORNO MARGINAL (%)	TMRA
3	V1 P1 F3	72	23,5	1480	184	7,83	783
11	V2 P2 F2	95,5		1664			

5. DISCUSIÓN

En días a floración y a maduración, el comportamiento de los genotipos estudiados no fueron afectados por las poblaciones y por los abonos orgánicos; más bien las tres variedades presentaron una respuesta en función de sus características, intrínsecas, resultados que concuerdan con los enunciados que realizan Díaz, (1976) y Guamán *et al*, (2003) quienes al liberar las variedades INIAP-Júpiter, I-306 e INIAP-307 como en la publicación respectiva presentaron estas características discutidas.

En altura de planta y como era de esperarse INIAP-Júpiter fue la que presentó el mayor crecimiento, el cual fue significativo, comparado con las dos variedades restantes, respuesta que se considera como propia de estos genotipos, en el estudio se observó que tanto las poblaciones de plantas, como los abonos orgánicos, no influyeron en la expresión de estas variables, pese al caso de poblaciones en donde el rango de esta fue de 100000 plts/ha y para el caso de los abonos en donde no se encontró diferencias estadísticas se puede considerar que en el suelo ya estaban presentes estos elementos o que las cantidades aplicadas no fueron suficientes para la expresión de esta variable. Lo afirmado se puede decir que es lo correcto, debido a que en ningún caso se encontró respuesta en las interacciones observadas. Los resultados obtenidos en esta variable se puede decir que son confiables debido a que el coeficiente determinado (9,57%) es bajo.

En altura de carga de acuerdo a lo observado que en las fuentes de variación variedades, poblaciones, fertilizantes y las interacciones correspondientes no mostraron variabilidades, ni siquiera el comportamiento de los genotipos concordó con las características que mencionaron Díaz, (1979) y Guamán *et al*, (2003) quienes afirman que INIAP-Júpiter presenta una altura de 17 cm, INIAP-306 de 15 a 20 cm y en INIAP-307 de 14 a 18 cm, resultados que no se aproximan al promedio general mostrado en el estudio que fue de 12 cm. Los resultados obtenidos probablemente se deben a una dependencia de las variedades con el ambiente donde se realizó el trabajo.

En ramas por plantas en general la respuesta observada fue un tanto similar con la altura de carga, pues la variación mostrada fue de apenas 3 a 5 unidades. También en este caso no se observó diferencias estadísticas en ninguna fuente de variación.

En Vainas por planta, importante componente del rendimiento se observó una respuesta estadística en variedades, sobresaliendo INIAP-307 luego INIAP-Júpiter y en último lugar INIAP-306, resultados que concuerdan con las características agronómicas de estos genotipos.

En poblaciones la mejor respuesta correspondió a 250000 plts/ha tendencia que era de esperarse debido a que las plantas de soya al tener menores poblaciones tienden a compensar formando ramas y por ende un incremento de la vainas. En los abonos orgánicos la variación mostrada fue de apenas 2 vainas, la cual no fue significativa, estas respuestas obtenidas hace suponer que los abonos aplicados no fueron suficientes para la expresión significativa de esta variable.

En las interacciones correspondientes que son de primer orden, en ningún caso se determinaron diferencias estadísticas lo que se puede interpretar afirmando que la respuesta para cada caso fueron independientes esto es: variedades, poblaciones y fertilizantes.

En semillas por plantas, otro componente del rendimiento se determinó prácticamente la misma respuesta que en las variables vainas por plantas, es decir en este caso las variedades INIAP-307, fue la que sobresalió estadísticamente al presentar el mayor número de semillas por planta, seguido de INIAP-Júpiter y en último término INIAP-306.

En poblaciones también con 250000 plts/ha se obtuvo el promedio más alto, surgiendo lo contrario con 350000 plts/ha lo determinado es una respuesta lógica de lo que se analizó anteriormente en vainas por planta. En fertilizantes las diferencias mostradas entre ellos fue de una unidad, lo que desde el punto de vista práctico no tiene importancia, también en las interacciones correspondientes al igual en vainas por plantas no se detectaron diferencias estadísticas.

En semillas por vaina en todas las fuentes de variación determinadas las respuestas observadas incluyendo el de variedades fue de 2 semillas, resultados que especialmente para INIAP-307 no concuerdan, debido a que cerca del 60% que producen estas vainas presentan 3 semillas y en este caso lo observado fue de

penas 2. Esta diferencia mostrada entre las características de la variedad y la observada en el estudio es probable que se deba a efectos ambientales.

En el peso de 100 semillas, en variedades INIAP-306 fue la que presentó los mayores valores, seguido de INIAP-Júpiter e INIAP-307 resultado que concuerda con lo que afirman principalmente Guamán *et al*, (2003), quienes afirman que INIAP-306 presenta un peso de 100 semillas de 18 a 25 g y en INIAP-307 este peso varía de 16 a 20 g en fertilizantes, en los tres abonos orgánicos se observó la misma respuesta numérica, señalando que estos abonos aplicados fueron insuficientes para que en el estudio se observen variabilidades importantes.

En las interacciones correspondientes también no se encontraron diferencias estadísticas, lo que se puede interpretar afirmando que variedades x poblaciones, variedades x fertilizantes y poblaciones x fertilizantes los efectos fueron independientes.

El coeficiente de varianza fue del 0,8% lo que permite afirmar que la variable fue bien evaluada.

En rendimiento se determinaron diferencias estadísticas, en variedades observándose dos rangos, el primero INIAP-306 e INIAP-307 y el segundo entre INIAP-307 e INIAP-Júpiter.

En poblaciones la mejor respuesta se observó en 350000 plts/ha sin embargo lo determinado fue estadísticamente similar al de 250000 plts/ha, estos resultados no concuerdan con lo que afirma el INIAP, (2005) quien señala que en la época lluviosa se debe utilizar poblaciones de 200000 a 250000 plts/ha y en la época seca más de 300000 plts/ha en el estudio sin embargo debe haberse presentado un rango de 100000 plts/ha entre las dos poblaciones, los rendimientos obtenidos no fueron significativos. En fertilizantes, pese a que se observó una diferencia numérica de mayor a menor con los tratamientos humivita+ecobonaza, algadul y bio, estos datos no fueron significativos estadísticamente, lo que se puede interpretar afirmando de que los abonos orgánicos utilizados no fueron suficientes para provocar diferencias significativas, en el rendimiento.

En la interacción variedad por planta se determinaron diferencias significativas sobresaliendo las tres variedades al utilizarse 350000 pits/ha, resultados que si concuerdan con lo que afirma el INIAP, (2005). En las interacciones restantes como variedad por fertilizante y población por fertilizante no se detectaron diferencias estadísticas.

En rajadura de semilla, moteado y C.kikuchi los materiales evaluados a través de poblaciones, fertilizantes mostraron en condiciones de campo respuestas entre resistentes y tolerantes, comportamiento que concuerda con las características intrínsecas de cada variedad.

En correlaciones se determinó que el rendimiento mostro variaciones significativas únicamente con altura de carga, tendencia que también se observo en el peso de 100 semillas resultados que se consideran como factibles, de presentarse en estos tipos de estudios.

En la tasa de retorno marginal obtenida que fue de 793% significa que al invertirse 1 dólar se tiene un retorno de 7,83 USD. Se observo que el tratamiento 3 es el que presenta menos beneficio neto y el menor valor de costos que varían. En general se observo que la mayor parte de los tratamientos presentaron un beneficio neto inferior al presentado por el tratamiento.

Sus acciones al tratamiento antes mencionado a excepción del tratamiento 11 que tiene un beneficio neto superior al tratamiento 3 que resulto no dominado.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

De acuerdo a los objetivos planteados y a los resultados obtenidos en tres variedades de soya, dos poblaciones de plantas y tres abonos orgánicos, evaluadas en la zona de las Naves provincia de Bolívar se llegó a las siguientes conclusiones:

1.- En días a floración y a maduración las variedades evaluadas se comportan en función de sus características intrínsecas sin ser influenciadas por las poblaciones de plantas y los abonos orgánicos.

2.- En altura de planta y altura de carga las variables presentan una asociación altamente significativa, sin embargo el comportamiento de los genotipos es independiente de los factores, poblaciones de plantas y abonos orgánicos.

3.- En vainas por planta y semillas por planta las variables presentan una asociación altamente significativa. En cada caso solamente en variedades y poblaciones de plantas hay diferencias significativas sobresaliendo la variedad INIAP-307 al cultivarla con 250000 plts/ha.

4.- En semillas por vaina y ramas por planta, en cada caso la variación determinada no tiene importancia desde el punto de vista práctico.

5.- En el peso de 100 semillas se determina asociaciones significativas con altura de planta, altura de carga y ramas por planta. Como respuesta del análisis de las variables se ve que las diferencias estadísticas únicamente en variedades, sobresaliendo INIAP-307 por presentar un mejor peso.

6.- En rendimiento se determina que hay correlaciones significativas con altura de planta y altura de carga. En el rendimiento de variedades sobresalen INIAP-306 e INIAP-307.

En poblaciones de plantas la mejor respuesta se presenta con 350000 plts/ha. También se observa una respuesta significativa en la interacción variedades por

poblaciones sobresaliendo las tres variedades cuando son sembradas con 350000 plts/ha.

7.- En rajadura, moteado y C.kikuchii se observa en condiciones de campo las variedades INIAP-306, INIAP-307 e INIAP-Júpiter en forma individual y a través de las interacciones respectivas se comportan como resistentes y/o tolerantes a los factores adversos indicados.

8.- La mayor parte de los tratamientos presentan un beneficio neto inferior al tratamiento 3. El tratamiento 11 presenta un beneficio neto superior al tratamiento 3, que resulto no dominado.

6.2. Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente ensayo se llega a las siguientes conclusiones:

1.- Repetir el trabajo en otras zonas soyeras de la cuenca del rio guayas, utilizando nuevas variedades de soya obtenidas en el país.

2.- Realizar nuevos experimentos utilizando nuevas fuentes de abonos orgánicos.

7.- BIBLIOGRAFIA

Agricultura de Conservación (en línea). Consultado el 10 de octubre de 2005.

Disponible en:

<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Varios/labranzacero.htm>

Barietta M.A., S. 2001. Estudio Comparativo de materiales de soya procedentes de varias latitudes vs. Cultivares nacionales sembrados en la Estación experimental Boliche. Tesis Ing.Agrp. Guayas, EC, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil 69 p.

Brito B., F. 1992. La soya, fuente barata de proteínas y su utilización. Quito, Ec. Instituto de investigaciones agropecuarias. Estación experimental Pichilingue. Boletín divulgativo No.226.p 3-4

Causarano., H.1999. Criterios para el manejo de la fertilidad en sistemas de siembra directa de pequeñas propiedades. *In Curso sobre siembra directa en pequeñas propiedades. Bella Vista – PY.* Ministerio de Agricultura y Ganadería subsecretaria de estado de agricultura dirección de investigación Agrícola. Centro regional de investigaciones agrícolas. p 58 – 66

Casa de la cultura Ecuatoriana "benjamín Carrión" núcleo de bolívar (en línea).

Consultado el 05 de septiembre de 2009. Disponible en:

www.bolivar.cce.org.ec

Cervantes F., M. 2005. Importancia de los abonos orgánicos (en línea).

Consultado el 15 de noviembre de 2005. Disponible en:

www.infoagro.com

Comercio exterior - índice de precios de los principales productos de

Importación del Ecuador (en línea) consultado el 05 de Mayo de

2010. Disponible en:

www.sigagro.flunal.com/charts/comext_importaciones.htm

- Díaz C., G.1976. INIAP júpiter: Una variedad de soya para cosecha mecanizada. Quito – Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Plegable No.45
- Gambaudo., S.1998. La fertilización en siembra directa en el centro de Santa Fe. *In* Siembra directa. Buenos Aires – AR. Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria. Editorial hemisferio sur S.A. p 197 - 203
- Guaman G., R; Andrade V., C; Castro M., J; Alava A., J; Cedeño B.,F.2003. INIAP 306: Nueva variedad de soya de gran rendimiento para cosecha Mecanizada. Guayas, Ec. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Plegable No.183
- Guamán G., R; Maldnado A., E; Andrade V., C; Castro M., J; Alava A., J; Cedeño B., F. 2003. INIAP 306: Nueva variedad de soya de gran rendimiento Y resistente al acame. Guayas, Ec. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Plegable No.212.
- Guamán J.,R; Alava A., J; Cedeño B., F. 2005. Técnicas de cultivo soya. *In* Manual del cultivo de soya. Guayaquil, Ec. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Boliche. Programa de Oleaginosas. 2ª. Ed. p 48- 59
- Guaman J., R y Peralta S., L. 1996.Técnicas de cultivo. *In* Manual del cultivo de Soya. Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Boliche. Manual No.32 Pp. 45 – 46
- Guaman J., R. 1996. Origen de la soya y evolución del cultivo. *In* Manual del cultivo de Soya. Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Boliche. Manual No.32 Pp. 6 – 11
- Guaman J., R y Peralta S., L. 1996.Técnicas de cultivo. *In* Manual del cultivo de Soya. Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Boliche. Manual No.60 Pp. 51 – 54

Guaman., C; Acosta ., S. 2005. La soya en el Ecuador (en línea). Consultado el 5 de noviembre de 2005. Disponible en:

www.infoagro.com

Información geográfica del cantón las naves, página de Eculocal (en línea), consultado el 05 de septiembre de 2009.

Disponible en:

www.ecualocal.espef.edu.ec

Laitanzi R., A. 1998. Siembra directa y la agricultura sustentable. *In* Siembra Directa. Buenos Aires – AR. Instituto Nacional de tecnología agropecuaria. Editorial hemisferio sur S.A. p 29 – 33

Labranza Cero, PK (en línea). Seminario internacional, Ministerio de Alimento, agricultura y ganadería, la FAO, el CIMMYT y IVVMI. Feb Consultado el 19 de ago.2005. Disponible en:

www.fao.org/ag/esp/revista/0101sp_1.htm.

Loor H., D. 2005. Fertilización en el cultivo de soya (en línea).

Consultado el 15 de noviembre de 2005. Disponible en:

www.agripac.com.ec

Melgar., R. 1998. El manejo de la fertilización en siembra directa. *In* Siembra Directa. Buenos Aires – AR. Instituto Nacional de tecnología agropecuaria. Editorial hemisferio sur S.A. p 97-105

Mite., F; Lahuathe., B; Durango., W. 2005. Avances de la siembra directa en la rotación del maíz, soya y arroz en la zona central del Ecuador. *In* Manual del cultivo de Soya. Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Boliche. Manual No.60 Pp. 60-67

Moscoso., M. 2002. Seminario Internacional de Agricultura Sustentable. Los biofertilizantes en la agricultura orgánica. Guaranda, Ec, días 26,27 y28 de jun.1 disco compacto, 8 mm.

Panorama de la cadena soya (en línea) consultado el 01 de Noviembre de 2008. Disponible en:

www.sica.gov.ec/cadenas/soya/docs/panorama_soya2003

Peñaherrera C., L. 2005. Control de plantas Dañinas en soya. *In* Manual del cultivo de Soya. Guayaquil, Ec. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Boliche. Programa de oleaginosas Manual No.60 Pp. 75 – 82

Suquilanda V., M. 2000. Modulo de tecnologías limpias de la Maestría en Agricultura Tropical Sostenible. Los biofertilizantes en la agricultura Orgánica. Guayaquil, Ec. 1 disco compacto, 8 mm.

Suquilanda V., M. 1996. Agricultura orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Alternativa tecnológica del futuro. Ed. FUNDAGRO. Fundación para el Desarrollo Agropecuario. Cayambe- Ecuador. p 203-207.

Valdiviezo F., E. 2005. Aspectos nutricionales y fertilización en el cultivo de la soya. *In* Manual del cultivo de soya. Guayaquil, Ec. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Boliche. Programa de oleaginosas. 2ª. Ed. p 68 -74.

Viteri V., G. 2005. Análisis económico del cultivo de soya. *In* Manual del cultivo de Soya. Guayaquil, Ec. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Boliche. Programa de oleaginosas Manual No.60 Pp. 134 – 147

ANEXOS

Cuadro 1 A: Promedios de días a floración determinados en tres variedades de soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS				REPETICIONES				
No. Tratam.	Varied.	Pobl.	Fert.	I	II	III	$\sum ti$	\bar{x}
1	V1	P1	F1	46	46	46	138	46
2	V1	P1	F2	46	46	46	138	46
3	V1	P1	F3	46	46	46	138	46
4	V1	P2	F1	46	46	46	138	46
5	V1	P2	F2	46	46	46	138	46
6	V1	P2	F3	46	46	46	138	46
7	V2	P1	F1	44	44	44	132	44
8	V2	P1	F2	44	44	44	132	44
9	V2	P1	F3	44	44	44	132	44
10	V2	P2	F1	44	44	44	132	44
11	V2	P2	F2	44	44	44	132	44
12	V2	P2	F3	44	44	44	132	44
13	V3	P1	F1	42	42	42	126	42
14	V3	P1	F2	42	42	42	126	42
15	V3	P1	F3	42	42	42	126	42
16	V3	P2	F1	42	42	42	126	42
17	V3	P2	F2	42	42	42	126	42
18	V3	P2	F3	42	42	42	126	42
$\sum Rj$				792	792	792	2376	

Cuadro 2 A: Promedios de días a maduración determinados en tres variedades de Soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS				REPETICIONES				
No. Tratam.	Varied.	Pobl.	Fert.	I	II	III	$\sum t_i$	\bar{x}
1	V1	P1	F1	103	103	103	309	103
2	V1	P1	F2	103	103	103	309	103
3	V1	P1	F3	103	103	103	309	103
4	V1	P2	F1	103	103	103	309	103
5	V1	P2	F2	103	103	103	309	103
6	V1	P2	F3	103	103	103	309	103
7	V2	P1	F1	105	105	105	315	105
8	V2	P1	F2	105	105	105	315	105
9	V2	P1	F3	105	105	105	315	105
10	V2	P2	F1	105	105	105	315	105
11	V2	P2	F2	105	105	105	315	105
12	V2	P2	F3	105	105	105	315	105
13	V3	P1	F1	99	99	99	297	99
14	V3	P1	F2	99	99	99	297	99
15	V3	P1	F3	99	99	99	297	99
16	V3	P2	F1	99	99	99	297	99
17	V3	P2	F2	99	99	99	297	99
18	V3	P2	F3	99	99	99	297	99
$\sum R_j$				1842	1842	1842	5526	102

Cuadro 3 A: Promedios de altura de planta determinados en tres variedades de Soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar. 2009

TRATAMIENTOS				REPETICIONES				
No. Tratam.	Varied.	Pobl.	Fert.	I	II	III	Σti	\bar{x}
1	V1	P1	F1	58	70	71	199	66,33
2	V1	P1	F2	61	65	64	190	63,33
3	V1	P1	F3	61	70	62	193	64,33
4	V1	P2	F1	60	76	69	205	68,33
5	V1	P2	F2	58	70	69	197	65,67
6	V1	P2	F3	70	66	65	201	67
7	V2	P1	F1	56	74	63	193	64,33
8	V2	P1	F2	67	72	61	200	66,67
9	V2	P1	F3	51	64	60	175	58,33
10	V2	P2	F1	55	71	66	192	64
11	V2	P2	F2	54	76	59	189	63
12	V2	P2	F3	49	72	77	198	66
13	V3	P1	F1	56	72	73	201	67
14	V3	P1	F2	63	74	77	214	71,33
15	V3	P1	F3	51	75	73	199	66,33
16	V3	P2	F1	55	87	88	230	76,67
17	V3	P2	F2	55	73	82	210	70
18	V3	P2	F3	56	72	82	210	70
ΣRj				1036	1299	1261	3596	67,00

Cuadro 4 A: Análisis de la Varianza de Altura de Planta

F. de v.	GL	SC	CM	F.	Cal.	F. tabla	
						5%	1%
Repeticiones	2	2245,15	1122,57	27,65	**	3,28	5,29
Variedades	2	395,82	197,91	4,88	*	3,28	5,29
Poblaciones	1	85,63	85,63	2,11	NS	4,13	7,44
Int. Var x Pobl	2	17,59	8,80	0,22	NS	3,28	5,29
Fertilizantes	2	53,93	26,96	0,66	NS	3,28	5,29
Int. Var x Fert.	4	35,63	8,91	0,22	NS	2,65	3,93
Int. Pobl. X Fert.	2	80,15	40,07	0,99	NS	3,28	5,29
Int. Var X Pobl X Fert	4	112,96	28,24	0,70	NS	2,65	3,93
Error Experimental	34	1380,19	40,59				
TOTAL	53	4407,04					
C. V. (%)		9,57					

NS = No significativo * = Significativo ** = Altamente significativo

Cuadro 5 A: Promedios de altura de carga determinados en tres variedades de Soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar. 2009

TRATAMIENTOS				REPETICIONES				
No. Tratam.	Varied.	Pobl.	Fert.	I	II	III	$\sum ti$	X
1	V1	P1	F1	12	12	12	36	12,00
2	V1	P1	F2	10	13	13	36	12,00
3	V1	P1	F3	11	18	10	39	13,00
4	V1	P2	F1	12	14	11	37	12,33
5	V1	P2	F2	14	12	14	40	13,33
6	V1	P2	F3	12	13	12	37	12,33
7	V2	P1	F1	10	11	12	33	11,00
8	V2	P1	F2	12	14	11	37	12,33
9	V2	P1	F3	9	11	11	31	10,33
10	V2	P2	F1	10	13	12	35	11,67
11	V2	P2	F2	10	12	12	34	11,33
12	V2	P2	F3	10	15	14	39	13
13	V3	P1	F1	11	18	14	43	14,33
14	V3	P1	F2	10	14	12	36	12,00
15	V3	P1	F3	10	11	12	33	11,00
16	V3	P2	F1	10	13	13	36	12,00
17	V3	P2	F2	11	16	16	43	14,33
18	V3	P2	F3	9	14	14	37	12,33
$\sum Rj$				193	244	225	662	12,26

Cuadro 6 A: Análisis de la Varianza de Altura de Carga.

F.de v.	GL	SC	CM	F. Cal.	F. tabla		
					5%	1%	
Repeticiones	2	73,82	36,91	15,15	**	3,28	5,29
Variedades	2	11,59	5,8	2,38	NS	3,28	5,29
Poblaciones	1	3,63	6,63	1,49	NS	4,13	7,44
Int. Var x Pobl	2	0,48	0,24	0,1	NS	3,28	5,29
Fertilizantes	2	2,82	1,41	0,58	NS	3,28	5,29
Int. Var x Fert.	4	7,96	1,99	0,82	NS	2,65	3,93
Int. Pobl. X Fert.	2	6,37	3,19	1,31	NS	3,28	5,29
Int.Var X Pobl X Fert.	4	24,85	6,21	2,55	NS	2,65	3,93
Error Experimental	34	82,85	2,44				
TOTAL	53	214,37					
C.V.(%)	12,73						

NS = No significativo ** = Altamente significativo

Cuadro 7 A: Promedios de ramas por planta determinados en tres variedades de soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS				REPETICIONES				
No. Tratam.	Varied.	Pobl.	Fert.	I	II	III	$\sum ti$	\bar{x}
1	V1	P1	F1	3	3	3	9	3,00
2	V1	P1	F2	4	4	3	11	3,67
3	V1	P1	F3	3	3	4	10	3,33
4	V1	P2	F1	3	3	3	9	3,00
5	V1	P2	F2	3	3	2	8	2,67
6	V1	P2	F3	3	3	2	8	2,67
7	V2	P1	F1	5	5	4	14	4,67
8	V2	P1	F2	4	4	4	12	4,00
9	V2	P1	F3	5	5	4	14	4,67
10	V2	P2	F1	5	5	3	13	4,33
11	V2	P2	F2	4	4	3	11	3,67
12	V2	P2	F3	3	3	4	10	3,33
13	V3	P1	F1	4	4	4	12	4,00
14	V3	P1	F2	4	4	4	12	4,00
15	V3	P1	F3	4	4	4	12	4,00
16	V3	P2	F1	4	4	3	11	3,67
17	V3	P2	F2	4	4	3	11	3,67
18	V3	P2	F3	4	4	4	12	4,00
$\sum Rj$				69	69	61	199	4,00

Cuadro 8 A: Análisis de la Varianza de Ramas por Planta.

F.de v.	GL	SC	CM	F. Cal.		F. tabla	
						5%	1%
Repeticiones	2	7,11	3,56	10,46	**	3,28	5,29
Variedades	2	13	6,5	19,13	**	3,28	5,29
Poblaciones	1	4,17	4,17	12,26	**	4,13	7,44
Int. Var. x Pobl.	2	1	0,50	1,47	NS	3,28	5,29
Fertilizantes	2	0,44	0,22	0,65	NS	3,28	5,29
Int. Var. x Fert.	4	0,89	0,22	0,65	NS	2,65	3,93
Int. Pobl. X Fert.	2	0,44	0,22	0,65	NS	3,28	5,29
Int. Var. X Pobl. X Fert.	4	0,89	0,22	0,65	NS	2,65	3,93
Error Experimental	34	11,56	0,34				
TOTAL	53	39,50					
C. F. (%)	15,21						

NS = No significativo ** = Altamente significativo

Cuadro 9 A: Promedios de vainas por planta determinados en tres variedades de Soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS			REPETICIONES				
Varied.	Pobl.	Fert.	I	II	III	$\sum ti$	\bar{x}
V1	P1	F1	37	42	38	117	39,00
V1	P1	F2	45	42	42	129	43,00
V1	P1	F3	38	45	54	137	45,67
V1	P2	F1	35	41	35	111	37,00
V1	P2	F2	29	35	27	91	30,33
V1	P2	F3	31	35	34	100	33,33
V2	P1	F1	63	49	38	150	50,00
V2	P1	F2	57	63	58	178	59,33
V2	P1	F3	66	64	43	173	57,67
V2	P2	F1	53	47	42	142	47,33
V2	P2	F2	64	66	36	166	55,33
V2	P2	F3	43	49	36	128	42,67
V3	P1	F1	49	62	56	167	55,67
V3	P1	F2	57	53	48	158	52,67
V3	P1	F3	47	53	52	152	50,67
V3	P2	F1	43	67	44	154	51,33
V3	P2	F2	42	38	33	113	37,67
V3	P2	F3	46	46	76	168	56,00
$\sum Rj$			845	897	792	2534	47,00

Cuadro 10 A: Análisis de la Varianza de Vainas por Planta.

F. de v.	GL	SC	CM	F. Cal.		F. tabla	
						5%	1%
Repeticiones	2	306,26	153,13	2,14	NS	3,28	5,29
Variedades	2	2141,82	1070,91	14,97	**	3,28	5,29
Poblaciones	1	654,52	654,52	9,15	**	4,13	7,44
Int. Var. x Pobl.	2	42,71	21,35	0,30	NS	3,28	5,29
Fertilizantes	2	15,82	7,91	0,11	NS	3,28	5,29
Int. Var. x Fert.	4	538,07	134,52	1,88	NS	2,65	3,93
Int. Pobl. X Fert.	2	129,37	64,69	0,90	NS	3,28	5,29
Int. Var. X Pobl. X Fert.	4	428,74	107,19	1,50	NS	2,65	3,93
Suma Experimental	34	2432,41	71,54				
TOTAL	53	6689,71					
C.V.(%)		18,02					

NS = No significativo ** = Altamente significativo

Cuadro 11 A: Promedios de semillas por planta determinados en tres variedades de Soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, Provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS				REPETICIONES				
No. Tratam.	Varied.	Pobl.	Fert.	I	II	III	$\sum \bar{u}_i$	\bar{x}
1	V1	P1	F1	67	88	75	230	76,67
2	V1	P1	F2	93	78	85	256	85,33
3	V1	P1	F3	70	91	103	264	88,00
4	V1	P2	F1	69	79	71	219	73,00
5	V1	P2	F2	57	70	53	180	60,00
6	V1	P2	F3	54	70	71	195	65,00
7	V2	P1	F1	141	112	85	338	112,67
8	V2	P1	F2	130	139	141	410	136,67
9	V2	P1	F3	146	143	87	376	125,33
10	V2	P2	F1	114	101	90	305	101,67
11	V2	P2	F2	139	142	75	356	118,67
12	V2	P2	F3	86	106	76	268	89,33
13	V3	P1	F1	88	129	118	335	111,67
14	V3	P1	F2	97	111	92	300	100,00
15	V3	P1	F3	84	107	104	295	98,33
16	V3	P2	F1	63	130	86	279	93,00
17	V3	P2	F2	73	78	68	219	73,00
18	V3	P2	F3	82	88	152	322	107,33
$\sum R_j$				1653	1862	1632	5147	95,00

Cuadro 12 A: Análisis de la Varianza de Semillas por Planta.

F.de v.	GL	SC	CM	F. Cal.	F. tabla		
					5%	1%	
Repeticiones	2	1796,70	898,35	2,22	NS	3,28	5,29
Variedades	2	14061,59	7030,80	17,39	**	3,28	5,29
Poblaciones	1	3935,57	3935,57	9,73	**	4,13	7,44
Int. Var. x Pobl.	2	201,15	100,57	0,25	NS	3,28	5,29
Fertilizantes	2	7,82	3,91	0,01	NS	3,28	5,29
Int. Var. x Fert.	4	2739,41	684,85	1,69	NS	2,65	3,93
Int. Pobl. X Fert.	2	343,37	171,69	0,42	NS	3,28	5,29
Int.Var. X Pobl. X Fert.	4	1645,41	411,35	1,02	NS	2,65	3,93
Error Experimental	34	13746,63	404,31				
TOTAL	53	38477,65					
C. V.(%)	21,10						

NS = No significativo ** = Altamente significativo

Cuadro 13 A: Promedios de semillas por vaina determinados en tres variedades de Soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS				REPETICIONES				
No. Tratam.	Varied.	Pobl.	Fert.	I	II	III	$\sum t_i$	\bar{x}
1	V1	P1	F1	2	2	2	6	2
2	V1	P1	F2	2	2	2	6	2
3	V1	P1	F3	2	2	2	6	2
4	V1	P2	F1	2	2	2	6	2
5	V1	P2	F2	2	2	2	6	2
6	V1	P2	F3	2	2	2	6	2
7	V2	P1	F1	2	2	2	6	2
8	V2	P1	F2	2	2	2	6	2
9	V2	P1	F3	2	2	2	6	2
10	V2	P2	F1	2	2	2	6	2
11	V2	P2	F2	2	2	2	6	2
12	V2	P2	F3	2	2	2	6	2
13	V3	P1	F1	2	2	2	6	2
14	V3	P1	F2	2	2	2	6	2
15	V3	P1	F3	2	2	2	6	2
16	V3	P2	F1	2	2	2	6	2
17	V3	P2	F2	2	2	2	6	2
18	V3	P2	F3	2	2	2	6	2
$\sum R_j$				36	36	36	108	2

Cuadro 14 A: Promedios de peso de 100 semillas (g) determinados en tres variedades de Soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS				REPETICIONES				
No. Tratam.	Varied.	Pobl.	Fert.	I	II	III	$\sum ti$	X
1	V1	P1	F1	22,10	24,30	22,90	69,3	23,10
2	V1	P1	F2	21,80	25,20	23,40	70,4	23,47
3	V1	P1	F3	20,08	22,90	22,60	65,58	21,86
4	V1	P2	F1	20,05	20,60	25,80	66,45	22,15
5	V1	P2	F2	21,20	22,90	21,90	66	22,00
6	V1	P2	F3	21,80	22,80	23,10	67,7	22,57
7	V2	P1	F1	18,50	21,90	20,80	61,2	20,40
8	V2	P1	F2	19,40	19,70	18,10	57,2	19,07
9	V2	P1	F3	18,60	19,50	23,70	61,8	20,60
10	V2	P2	F1	17,20	20	20,10	57,3	19,10
11	V2	P2	F2	18,20	23	19,90	61,1	20,37
12	V2	P2	F3	19,10	22,90	19,80	61,8	20,60
13	V3	P1	F1	17,20	22,50	20,60	60,3	20,10
14	V3	P1	F2	17,80	20,07	22,60	60,47	20,16
15	V3	P1	F3	16,30	20,10	22,20	58,6	19,53
16	V3	P2	F1	18,90	23,40	23,40	65,7	21,90
17	V3	P2	F2	15,90	20,40	23,10	59,4	19,80
18	V3	P2	F3	18,40	20,40	22,90	61,7	20,57
$\sum Ro$				342,53	392,57	396,9	1132	21,00

Cuadro 15 A: Análisis de la Varianza de Peso de 100 semillas

F. de v.	GL	SC	CM	F. Cal.		F. tabla	
						5%	1%
Repeticiones	2	102,32	51,16	23,20	NS	3,28	5,29
variedades	2	66,1	33,05	14,99	**	3,28	5,29
Poblaciones	1	0,15	0,15	0,07	**	4,13	7,44
Int. Var. x Pobl.	2	4,81	2,41	1,09	NS	3,28	5,29
Fertilizantes	2	0,9	0,45	0,20	NS	3,28	5,29
Int. Var. x Fert.	4	6,65	1,66	0,75	NS	2,65	3,93
Int. Pobl. X Fert.	2	1,91	0,96	0,43	NS	3,28	5,29
Int. Var. X Pobl. X Fert.	4	10,74	2,69	1,22	NS	2,65	3,93
Error Experimental	34	74,97	2,21				
TOTAL	53	268,54					
C. V.(%)		7,08					

NS = No significativo ** = Altamente significativo

Cuadro 16 A: Promedios del rendimiento (kg ha⁻¹) determinados en tres variedades de Soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes Orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS				REPETICIONES				
No. Tratam.	Varied.	Pobl.	Fert.	I	II	III	∑ti	X
1	V1	P1	F1	3438	2588	2288	8314	2771
2	V1	P1	F2	2588	2613	2050	7251	2417
3	V1	P1	F3	3100	3175	2638	8913	2971
4	V1	P2	F1	3675	3788	2963	10426	3475
5	V1	P2	F2	2670	2875	2600	8145	2715
6	V1	P2	F3	3463	3025	2513	9001	3000
7	V2	P1	F1	3250	3288	2263	8801	2934
8	V2	P1	F2	3738	2275	2850	8863	2954
9	V2	P1	F3	2875	2975	1375	7225	2408
10	V2	P2	F1	2988	3625	3353	9966	3322
11	V2	P2	F2	3925	3513	2663	10101	3367
12	V2	P2	F3	2413	3338	2588	8339	2780
13	V3	P1	F1	2125	3425	2613	8163	2721
14	V3	P1	F2	2413	3163	3325	8901	2967
15	V3	P1	F3	1600	3575	2913	8088	2696
16	V3	P2	F1	2325	4875	2988	10188	3396
17	V3	P2	F2	1938	3875	4250	10063	3354
18	V3	P2	F3	2388	3688	2575	8651	2884
∑Rj				50912	59679	48808	159399	2952

Cuadro 17 A: Análisis de la Varianza de Rendimiento

F.de v.	GL	SC	CM	F.	Cal.	F. tabla	
						5%	1%
Repeticiones	2	3693810,11	1846905,06	4,46	NS	3,28	5,29
Variedades	2	113743	56871,50	0,14	*	3,28	5,29
Poblaciones	1	1987968,91	1987968,91	4,8	NS	4,13	7,44
Int. Var. x Pobl.	2	12288,04	6144,02	0,01	*	3,28	5,29
Fertilizantes	2	886953,44	443476,72	1,07	NS	3,28	5,29
Int. Var. x Fert.	4	1779040,56	444760,14	1,07	NS	2,65	3,93
Int. Pobl. X Fert.	2	349634,70	174817,35	0,42	NS	3,28	5,29
Int.Var. X Pobl. X Fert.	4	177812,89	44453,21	0,11	NS	2,65	3,93
Error Experimental	34	14091713,89	414462,17				
TOTAL	53	23092965,50					
C. V.(%)	7,08						

NS = No significativo * = Significativo

Cuadro 18 A: Promedios de rajadura de la semilla determinados en tres variedades de soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS				REPETICIONES				
No.Tratam.	Varied.	Pobl.	Fert.	I	II	III	$\sum t_i$	\bar{x}
1	V1	P1	F1	3	3	4	10	3
2	V1	P1	F2	3	3	4	10	3
3	V1	P1	F3	2	3	4	9	3
4	V1	P2	F1	4	5	5	14	5
5	V1	P2	F2	2	4	3	9	3
6	V1	P2	F3	3	5	2	10	3
7	V2	P1	F1	1	2	2	5	2
8	V2	P1	F2	2	4	2	8	3
9	V2	P1	F3	2	2	2	6	2
10	V2	P2	F1	2	3	2	7	2
11	V2	P2	F2	2	4	2	8	3
12	V2	P2	F3	3	3	2	8	3
13	V3	P1	F1	4	3	3	10	3
14	V3	P1	F2	3	3	4	10	3
15	V3	P1	F3	3	3	3	9	3
16	V3	P2	F1	3	3	4	10	3
17	V3	P2	F2	4	2	3	9	3
18	V3	P2	F3	2	3	3	8	3
$\sum R_j$				48	58	54	160	2,96

Rajadura de semilla

Se determinó basándose en una escala de 1 a 5, en donde:

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

Cuadro 19 A: Promedios de moteado de la semilla determinados en tres variedades de soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, Provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS				REPETICIONES				
No. Tratam.	Varied.	Pobl.	Fert.	I	II	III	$\sum t_i$	\bar{x}
1	V1	P1	F1	2	1	1	4	1
2	V1	P1	F2	1	1	2	4	1
3	V1	P1	F3	1	1	3	5	2
4	V1	P2	F1	3	1	2	6	2
5	V1	P2	F2	1	1	1	3	1
6	V1	P2	F3	1	1	2	4	1
7	V2	P1	F1	2	1	1	4	1
8	V2	P1	F2	1	1	1	3	1
9	V2	P1	F3	1	2	1	4	1
10	V2	P2	F1	1	1	2	4	1
11	V2	P2	F2	1	1	1	3	1
12	V2	P2	F3	2	1	1	4	1
13	V3	P1	F1	2	1	2	5	2
14	V3	P1	F2	1	1	1	3	1
15	V3	P1	F3	1	1	2	4	1
16	V3	P2	F1	2	1	2	5	2
17	V3	P2	F2	2	1	1	4	1
18	V3	P2	F3	1	1	2	4	1
$\sum R_j$				26	19	28	73	1,4

Moteado de la semilla

Escala (1 – 5)

1 = No hay moteado.

2 = 1 a 3% de moteado.

3 = 4 a 8% de moteado.

4 = 9 a 19% de moteado.

5 = Mas del 20% de moteado.

Cuadro 20 A: Promedios de mancha purpura (*Cercospora kikuchi*) de la semilla determinados

en tres variedades soya, evaluadas en dos poblaciones de plantas y tres fertilizantes orgánicos. Cantón Las Naves, Provincia de Bolívar.2009

TRATAMIENTOS				REPETICIONES				
No. Tratam.	Variedad.	Pobl.	Fert.	I	II	III	$\sum t_i$	X
1	V1	P1	F1	1	1	1	3	1
2	V1	P1	F2	2	1	1	4	1
3	V1	P1	F3	1	1	1	3	1
4	V1	P2	F1	1	1	1	3	1
5	V1	P2	F2	2	1	1	4	1
6	V1	P2	F3	2	1	1	4	1
7	V2	P1	F1	1	1	1	3	1
8	V2	P1	F2	2	1	1	4	1
9	V2	P1	F3	2	1	1	4	1
10	V2	P2	F1	1	1	1	3	1
11	V2	P2	F2	2	2	1	5	2
12	V2	P2	F3	2	2	1	5	2
13	V3	P1	F1	1	1	2	4	1
14	V3	P1	F2	1	1	2	4	1
15	V3	P1	F3	1	1	1	3	1
16	V3	P2	F1	1	1	1	3	1
17	V3	P2	F2	1	1	1	3	1
18	V3	P2	F3	1	1	1	3	1
$\sum R_j$				25	20	20	65	1,2

Mancha purpura (*Cercospora kikuchi*)

Escala(1 – 5)

- 1 = No hay mancha purpura o decoloración.
- 2 = 1 a 3% de mancha purpura o decoloración.
- 3 = 4 a 8% de mancha purpura o decoloración.
- 4 = 9 a 19% de mancha purpura o decoloración.
- 5 = Mas del 20% de mancha purpura o decoloración.

LABORES DE CAMPO



Foto 1. Adecuación del campo para la siembra



Foto 2. Elaboración de surcos para la siembra



Foto 3. Vista panorámica de los surcos experimento.



Inoculación de la semilla con Bradyrhizobium japonicum



Foto 5. siembra del ensayo experimental.



Foto 6. Vista panorámica del experimento.



Foto 7. Raleo de plantas.



Foto 8. Aplicación de los abonos orgánicos líquidos.



Foto 9. Aplicación de los abonos orgánicos líquidos.



Foto 10. Cultivo en proceso de floración.



Foto 11. Cultivo en formación de vainas y semillas.



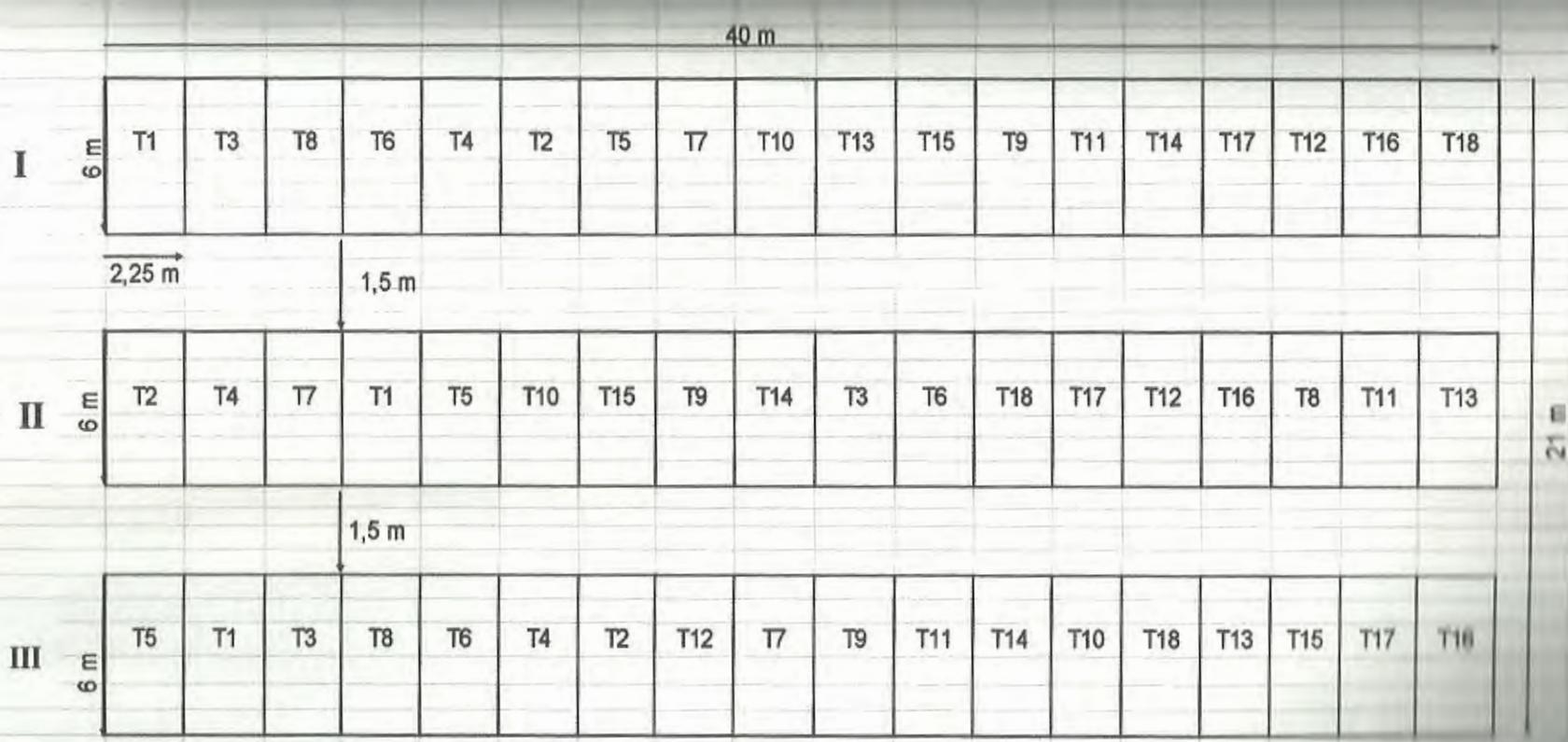
Foto 12. Control de insectos-plaga.



Foto 13. Ensayo en madurez fisiológica.



Foto 14. Cultivo próximo a cosecha.



Diseño experimental: DBCA en arreglo factorial 3x2x3	Longitud de surcos: 6m	Area del ensayo (40m x 21m): 840m ²
Tratamientos: 18	Distancia entre surcos: 0,45m	Area util del ensayo(1,35 x 6m x 64): 522 m ²
Repeticiones: 3	Ancho de parcela: 2,25m	Plantas por metro lineal: 16 (P1) <small>16 plantas por 1m</small>
Unidades experimentales: 54	Distancia entre repeticiones: 1,5m	Plantas por metro lineal: 30 (P2) <small>30 plantas por 1m</small>