



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**

TEMA:

**EVALUACIÓN MORFO-AGRONÓMICA DE 17 SEGREGANTES Y TRES
VARIEDADES DE SOYA (*Glycine max* L. Merrill), EN EL RECINTO EL
ROBLECITO, CANTÓN URDANETA, PROVINCIA LOS RÍOS.**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO, OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, A
TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.**

AUTOR:

MARCO ANTONIO OLVERA CERVANTES

**INSTITUCIÓN AUSPICIANTE INIAP
(ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL DEL SUR)**

DIRECTOR:

ING. OLMEDO ZAPATA ILLANES M. Sc.

GUARANDA – ECUADOR

2015

**EVALUACIÓN MORFO-AGRONÓMICA DE 17 SEGREGANTES Y TRES
VARIEDADES DE SOYA (*Glycine max* L. Merrill), EN EL RECINTO EL
ROBLECITO, CANTÓN URDANETA, PROVINCIA LOS RÍOS.**

REVISADO POR:

.....
**ING. OLMEDO ZAPATA ILLANES M.Sc.
DIRECTOR DE TESIS.**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DE TESIS.**

.....
**ING. KLEBER ESPINOZA MORA. Mg.
BIOMETRISTA.**

.....
**ING. CARLOS MONAR BENAVIDES M.Sc.
ÁREA TÉCNICA.**

.....
**ING. NELSON MONAR GAVILANEZ M.Sc.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA.**

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación es fruto del esfuerzo realizado, el cual se ha ido acumulando con el tiempo, por lo que tengo el agrado de dedicarlo a quienes con su amor, sacrificio, comprensión y sobre todo mucha oración supieron motivarme en lo intelectual y espiritual, siendo ellos el motor que me ha impulsado para culminar mis estudios y obtener un título profesional.

Con gratitud a mi abnegada esposa Gina Guerrero.

A mis hijos: Antonio Rafael, José Daniel, Juan Marco y Gigi Ester.

A mis padres Sr. Antonio Olvera y Sra. Norma Cervantes.

A mis hermanos: Jessica Karina, Ronald Alexander y Gardenia Elizabeth.

Marco Antonio

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento especial a Dios, por guiarme y haberme llenado de bendiciones en los buenos y malos momentos.

También quiero expresar mi gratitud a las personas que contribuyeron en la elaboración de esta tesis:

Al Ing. Olmedo Zapata, Director de Tesis quién me brindó su amistad y confianza, que me sirvieron de estímulo en este trabajo de investigación.

Al Ing. Kléber Espinoza, Biometrista de Tesis por sus conocimientos impartidos.

A los Miembros del Tribunal de Tesis conformado por: Ing. Carlos Monar Área Técnica, Ing. Nelson Monar Área de Redacción Técnica y el apoyo de la Lic. Miriam Aguay, en ustedes encontré la guía para culminar mi trabajo de tesis.

Al Dr. Fernando Véloz por siempre estar dispuesto a compartir sus ideas en mi etapa estudiantil.

Agradezco de manera especial al Ing. Ricardo Guamán Jiménez, Director del Programa de Oleaginosas de la Estación Experimental Litoral del Sur, y al equipo técnico, en especial al Ing. Fausto Tapia por compartir sus valiosos conocimientos y así poder terminar con éxito esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.	
I	INTRODUCCIÓN	1
II	MARCO TEÓRICO	3
2.1.	ORIGEN	3
2.2.	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	3
2.3.	DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LA PLANTA	4
2.3.1.	Raíces y nódulos	4
2.3.2.	Tallo	4
2.3.3.	Hojas	5
2.3.4.	Flores	5
2.3.5.	Fruto	5
2.3.6.	Semilla	6
2.3.7.	Pubescencia	6
2.4.	FASES DE DESARROLLO DE LA SOYA	6
2.4.1.	Fase vegetativa	7
2.4.2.	Fase reproductiva	7
2.5.	ACUMULACIÓN DE MATERIA SECA	8
2.6.	CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS	9
2.6.1.	Latitud y altitud	9
2.6.2.	Suelo	9
2.6.3.	pH	9
2.6.4.	Temperatura	9
2.6.5.	Humedad	10
2.6.6.	Fotoperíodo	10
2.7.	PRÁCTICAS AGRONÓMICAS	11
2.7.1.	Inoculación de la semilla	11
2.7.2.	Siembra	11
2.7.3.	Preparación del suelo	12
2.7.3.1.	Tipos de labranzas	12
2.7.4.	Profundidad de siembra	13

2.7.5.	Densidad de siembra	13
2.7.6.	Fertilización	13
2.7.7.	Riego	14
2.7.8.	Control de malezas	15
2.8.	PLAGAS	16
2.8.1.	Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	16
2.8.2.	Chinche verde común (<i>Nezara viridula</i>)	16
2.8.3.	<i>Cerotoma fascialis</i> , <i>Diabrotica</i> sp y <i>Colaspis</i> sp (mariquitas)	17
2.8.4.	Gusano cortador (<i>Agrotis ipsilon</i>)	17
2.8.5.	Trips (<i>Caliothrips phaseoli</i>)	17
2.9.	ENFERMEDADES	18
2.9.1.	Roya de la soya (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>)	18
2.9.2.	Mancha ojo de rana (<i>Cercospora sojina</i>)	19
2.9.3.	Mildiu (<i>Peronospora manshurica</i>)	20
2.9.4.	Machismo	20
2.9.5.	Tizón bacteriano (<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv.)	21
2.9.6.	Nemátodo de agalla (<i>Meloidogyne</i> spp)	21
2.9.7.	Mancha púrpura (<i>Cercospora kikuchii</i>)	21
2.10.	COSECHA	21
2.11.	USOS DE LA SOYA	22
2.12.	RESISTENCIA GENÉTICA O VERDADERA	23
2.12.1.	Resistencia vertical	24
2.12.2.	Resistencia horizontal	24
2.13.	MEJORAMIENTO GENETICO	25
2.14.	DESCRIPTORES DE LA SOYA	25
2.15.	ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS	26
2.15.1.	Ventajas de los OGM	26
2.15.2.	Desventajas de los OGM	27
2.16.	VARIETADES DE SOYA LIBERADAS POR EL INIAP	29
2.16.1.	Características de las variedades de soya INIAP 307, 309 y 310	30
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1.	MATERIALES	31

3.1.1.	Ubicación del experimento	31
3.1.2.	Situación geográfica y climática	31
3.1.3.	Zona de vida	31
3.1.4.	Material experimental	32
3.1.5.	Materiales de campo	32
3.1.6.	Materiales de oficina	32
3.2.	MÉTODOS	33
3.2.1.	Factor en estudio	33
3.2.2.	Tratamientos	33
3.2.3.	Procedimiento	34
3.2.4.	Tipos de Análisis	34
3.3.	MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS	35
3.3.1.	Días a la emergencia de plántulas (DEP)	35
3.3.2.	Porcentaje de emergencia en el campo (PEC)	35
3.3.3.	Días a la floración (DF)	35
3.3.4.	Color de la flor (CF)	35
3.3.5.	Mancha ojo de rana (MOR)	35
3.3.6.	Acame de tallo (AT)	36
3.3.7.	Biomasa (B)	36
3.3.8.	Días a la cosecha (DC)	36
3.3.9.	Altura de planta (cm) (AP)	37
3.3.10.	Altura de carga (cm) (AC)	37
3.3.11.	Ramas por planta (RP)	37
3.3.12.	Vainas por planta (VP)	37
3.3.13.	Semillas por vaina (SV)	37
3.3.14.	Semillas por planta (SP)	38
3.3.15.	Rajadura (R)	38
3.3.16.	Moteado de semilla (MS)	38
3.3.17.	Mancha púrpura (MP)	39
3.3.18.	Forma de la semilla (FS)	39
3.3.19.	Lustre de la semilla (LS)	39
3.3.20.	Color de la cubierta de la semilla (CCS)	40

3.3.21.	Color del hilum (CH)	40
3.3.22.	Peso de 100 semillas (g) (PS)	40
3.3.23.	Porcentaje de humedad del grano (PH)	40
3.3.24.	Rendimiento por parcela (R-kg/p)	41
3.3.25	Rendimiento por hectárea (R-kg/ha)	41
3.4.	MANEJO DEL ENSAYO	41
3.4.1.	Toma de muestra del suelo	41
3.4.2.	Preparación del suelo	41
3.4.3.	Desinfección de semilla	42
3.4.4.	Siembra	42
3.4.5.	Raleo	42
3.4.6.	Riego	42
3.4.7.	Fertilización	43
3.4.8.	Control de malezas	43
3.4.9.	Control de plagas	43
3.4.10.	Control de enfermedades	43
3.4.11.	Cosecha	44
3.4.12.	Trillado	44
3.4.13.	Secado	44
3.4.14.	Almacenamiento	44
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1.	VARIABLES CUANTITATIVAS	45
4.1.1.	Días a la emergencia de plántulas (DEP)	47
4.1.4.	Porcentaje de emergencia en el campo (PEC)	48
4.1.5.	Días a la cosecha (DC)	49
4.1.6.	Altura de planta (AP)	50
4.1.7.	Altura de carga (cm) (AC)	51
4.1.8.	Ramas por planta (RP)	52
4.1.9.	Vainas por planta (VP)	53
4.1.10.	Semillas por vaina (SV)	54
4.1.11.	Semillas por planta (SV)	55
4.1.12.	Rendimiento por hectárea (R-kg/ha)	56

4.2.	VARIABLES CUALITATIVAS	57
4.2.1.	Mancha ojo de rana (MOR)	58
4.2.2.	Acame de tallo (AT)	58
4.2.3.	Rajadura (R)	59
4.2.4.	Moteado de semilla (MS)	59
4.2.5.	Mancha púrpura (MP)	59
4.2.6.	Color de la flor (CAF)	61
4.2.7.	Forma de la semilla (FS)	61
4.2.8.	Lustre de la semilla (LS)	61
4.2.9.	Color de la cubierta de la semilla (CCS)	61
4.2.10.	Color del hilum (CH)	61
4.3.	CONTRASTES ORTOGONALES	61
4.4.	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)	62
4.5.	ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL	63
4.5.1	Coeficiente de correlación “r”	63
4.5.2	Coeficiente de regresión “b”	63
4.5.3	Coeficiente de determinación ($R^2\%$)	64
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
5.1.	Conclusiones	65
5.2.	Recomendaciones	66
VI.	RESUMEN Y SUMMARY	68
6.1.	Resumen	68
6.2.	Summary	70
VII.	BIBLIOGRAFÍA	71
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

N°	DENOMINACIÓN	PÁG.
1	Resultados de la prueba de Tukey al 5 % para comparar los promedios de tratamientos en las variables: Días a la emergencia de plántulas (DEP), Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Días a la floración (DF), Biomasa (B), Días a la cosecha (DC), Altura de planta (cm) (AP), Altura de carga (cm) (AC), Ramas por planta (RP), Vainas por planta (VP), Semillas por vaina (SV), Semillas por planta (SP), Porcentaje de humedad del grano (PH), Peso de 100 semillas (g) (PS), Rendimiento por parcela (R-kg/p) y Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	45
2	Promedios de Mancha ojo de rana (MOR), Acame de tallo (AT), Rajadura (R), Moteado de semilla (MS), y Mancha púrpura (MP), determinados en 17 segregantes y tres variedades de soya, según la escala del Instituto Internacional de la soya INTSOY, en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	57
3	Resumen de las características cualitativas Color de la flor (CF), Forma de la semilla (FS), Lustre de la semilla (LS), Color de la cubierta de la semilla (CCS) y Color del hilum (CH) registradas en 17 segregantes y tres variedades de soya, según la escala del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, Provincia Los Ríos, 2014.....	60
4	Contrastes y comparaciones ortogonales establecidas en base a las medias de Líneas Vs Testigos.	61
5	Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una estrechez significativa sobre el Rendimiento por hectárea (Variable dependiente Y) en plantas de soya,, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	DENOMINACIÓN	PÁG.
1	Promedios de Días a la emergencia de plántulas (DEP), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	47
2	Promedios de Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	48
3	Promedios de Días a la cosecha (DC), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	49
4	Promedios de Altura de planta (AP), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	50
5	Promedios de Altura de carga (AC), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	51
6	Promedios de Ramas por planta (RP), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	52
7	Promedios de Vainas por planta (VP), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	53
8	Promedios de Semillas por vaina (SV), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	54
9	Promedios de Semillas por planta (SP), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	55
10	Promedios de Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.....	56

ÍNDICE DE ANEXOS

N° DENOMINACIÓN

- 1 Mapa de la ubicación del ensayo
- 3 Código de variables cuantitativas
- 3 Resultado del análisis químico de suelo
- 4 Fotografías de la instalación, seguimiento y evaluación del ensayo
(Urdaneta. 2014)
- 5 Glosario de términos técnicos
- 6 Recetas caseras con los principales derivados alimenticios de la soya.

I. INTRODUCCIÓN

La soya *Glycine max* L. Merrill, es considerada como uno de los cultivos más rentables, debido a la importancia estratégica que tiene para los esquemas tecnológicos de producción de alimentos concentrados para la alimentación de aves y cerdos, dado su alto contenido proteico (alrededor de 40 %). Además posee en el grano hasta 20 % de aceite de excelente calidad para el consumo humano, es también el único cultivo en la agricultura totalmente mecanizado que ofrece una alternativa viable para una producción racional y sostenida en el tiempo, basada en la rotación de cultivos, garantizando al productor un alto nivel de rentabilidad y la conservación y mejoramiento de un recurso natural renovable como lo es el suelo. (Oliveros, M.; Millán, A. y Villarroel, D. 2001)

La producción de soya predomina en América con un promedio anual de 172'885.867 toneladas métricas en la última década, lo cual representa el 85 % del total mundial. En cuanto a la superficie de soya, América también es el continente que sobresale ya que ocupa el 75 % del área total destinada a este cultivo; lo anterior resulta en el mejor rendimiento a nivel mundial con un promedio de 2.60 Tm/ha para el mismo período. (Guamán, R. et al. 2005)

En el Ecuador tanto la superficie sembrada como la producción se concentran en la provincia de Los Ríos, lo restante de la producción se distribuye en las provincias de Guayas, Manabí, El Oro, por la Región del Litoral; Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo y Pichincha por la Sierra, las dos últimas con producciones marginales; y en la misma baja magnitud Morona Santiago y Napo por la Amazonía. (Sistema de información Nacional de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca-SINAGAP. 2014)

En la provincia de Los Ríos se siembran alrededor de 52289 hectáreas, con una producción de 88850 toneladas métricas; en el cantón Urdaneta se cultivan 1082 hectáreas con una producción de 1811 toneladas métricas aproximadamente. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Urdaneta-PDOT. 2012)

El método de mejoramiento de plantas autógamias, entre ellos la introducción de nuevos genotipos de soya de diferentes latitudes, permite obtener una amplia variabilidad de características como mayores rendimientos, buena calidad de semilla, tolerancias al volcamiento y a condiciones climáticas adversas. El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias-INIAP, a través del Programa Nacional de Oleaginosas, busca alternativas de solución a los inconvenientes anotados, mediante métodos de mejoramiento, como introducción de materiales de otros países, para ser evaluados a nivel de estación y regional, con el objetivo de obtener variedades con niveles superiores de rendimiento, tolerantes a insectos plaga y enfermedades. (Cedeño, M. 2012)

En la actualidad, la baja productividad que se presenta en este cultivo, se debe al insuficiente número de variedades mejoradas con alto potencial genético; empleo de semillas de mala calidad; manejo inadecuado del cultivo; presencia de enfermedades como: Mildiu (*Peronospora manshurica*), Roya de la soya (*Phakopsora pachyrhizi*) y Mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*); plagas como: insectos como: Trips (*Caliothrips phaseoli*), Chinche verde hedionda (*Nezara viridula*). Estos factores son responsables de los bajos rendimientos por unidad de superficie, lo que puede restar competitividad a la producción nacional frente a las importaciones. Los objetivos de esta investigación fueron:

- ✓ Evaluar las características morfológicas y agronómicas de 17 segregantes y tres variedades de soya para la zona en estudio.
- ✓ Seleccionar los mejores segregantes o variedades de soya con base a su potencial de rendimiento.
- ✓ Generar una base de datos de la caracterización morfo-agronómica de 17 segregantes, para la obtención de futuras variedades comerciales.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ORIGEN

La soya, es nativa del norte y centro de China, aproximadamente en el siglo XI AC. En América fue introducida por Estados Unidos en 1765, sin embargo su gran expansión se inicio en 1840. En Brasil fue introducida en 1882, pero su difusión se produjo a principios del siglo XX. (Sylvester, I. 2001)

En Ecuador la soya se conoce desde los primeros años de la década del 30, en donde la prensa local, le daba el calificativo de “extraordinario fréjol chino”, sin embargo, en esa época su difusión en el litoral no tuvo éxito. La explotación comercial de la soya prácticamente se inició en 1973, con la siembra de 1227 hectáreas; inicialmente, las siembras se realizaron con variedades introducidas principalmente de los Estados Unidos y Colombia, posteriormente con materiales desarrollados por el INIAP. (Guamán, R. et al. 2005)

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae
Filo: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Faboideae
Género: Glycine
Especie: G. max
Nombre científico: *Glycine max* (L) Merril

(Blum, A.; Narbono, I.; Oyhantcabal, G. y Sancho, D. 2008)

2.3. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LA PLANTA

2.3.1. Raíces y nódulos

El sistema radicular consiste en una raíz primaria y un gran número de raíces secundarias que son el soporte de varios órdenes de pequeñas raíces. La raíz principal puede alcanzar una profundidad de 200 cm y las raíces laterales una longitud de 250 cm; la mayoría de raíces se ubican en los primeros 30 cm de profundidad del suelo. (Valencia, R.; García, E.; Salamanca, R. y Baquero, J. 2006)

La soya se puede asociar simbióticamente a bacterias del género *Bradyrhizobium* y formar nódulos capaces de fijar nitrógeno (N) con variada eficiencia. Esta característica determina que el cultivo pueda cubrir sus requerimientos de este nutriente a partir del aporte del suelo, ya sea por la mineralización del N orgánico o por el N inorgánico presente, y por la fijación biológica del nitrógeno. (González, N. 2002)

2.3.2. Tallo

El desarrollo de la parte aérea de la planta comienza con la emergencia del hipocótilo del suelo y termina con la formación de la semilla. Cuando las condiciones de profundidad, humedad y temperatura del suelo son ideales, la plántula emerge a los cinco días de haber sido sembrada. La altura final de la planta está determinada por el número de nudos y entrenudos, también se ha visto que la altura es influenciada por el desarrollo y hábito del tallo que puede ser:

- ✓ **Determinado:** cuando lleva una inflorescencia terminal, de la cual normalmente se desarrolla un racimo de frutos (variedades del INIAP), el crecimiento de la planta se detiene una vez que la planta florece.
- ✓ **Indeterminado:** cuando no lleva en el ápice del tallo un racimo de flores, el crecimiento de la planta puede seguir, llegando a duplicar su altura después de la floración. (Guamán, R. et al. 2005)

2.3.3. Hojas

Se pueden encontrar tres tipos de hojas: Las cotiledónicas, unifoliadas y trifoliadas. Estas son de forma oval, oval lanceolada u oval acuminada, de unos 5 a 10 cm de largo cada uno, el borde es generalmente liso aunque a veces se puede presentar finamente aserrado u ondulado. La coloración presenta distintas tonalidades de verde y a la madurez se tornan amarillas y caen. Las hojas poseen un largo pecíolo; las hojas unifolioladas nacen en el nudo inmediato superior a los cotiledones y en forma opuesta, mientras que las trifolioladas lo hacen en forma alterna a ambos lados del tallo principal y de las ramificaciones. (Universidad Nacional de Mar del Plata-UNMDP. 2013)

2.3.4. Flores

De color blanco, púrpura o combinadas (blanco con púrpura); el color de la flor está relacionado con el color del hipocótilo, de tal manera que plantas con flores blancas tendrán hipocótilos verdes y plantas con flores púrpuras poseerán un hipocótilo de color púrpura. La flor tiene un cáliz tubular y una corola de cinco pétalos (un pétalo de mayor tamaño o “estandarte”, dos pétalos laterales o alas y dos delanteros denominados “quilla”), cuenta con un ovario (dos a cinco óvulos), diez estambres (nueve soldados y uno libre) y un pistilo; por ser una flor completa y dada su estructura, la soja se autofecunda, aunque puede existir un 0.5 % de polinización cruzada. (Valencia, R. et al. 2006)

2.3.5. Fruto

El fruto es una vaina, que pierde su color verde a medida que se presenta la maduración y dependiendo de la variedad, su color puede ser; amarillo claro, amarillo grisáceo, castaño o negro; la forma de las vainas puede ser recta o ligeramente curvada, el largo varía de 2 a 7 cm con un diámetro de 1 a 2.5 cm y, el número de semillas de 1 a 5 por vaina. (Guamán, R. et al. 2005)

2.3.6. Semilla

La semilla generalmente es esférica, del tamaño de un guisante y de color amarillo, algunas variedades presentan una mancha negra que corresponde al hilum de la semilla. Su tamaño es mediano (100 semillas pesan de 5 a 40 gramos, aunque en las variedades comerciales oscila de 10 a 20 gramos). La semilla es rica en proteínas y en aceites. En algunas variedades mejoradas presenta alrededor del 40-42 % de proteína y del 20-22 % en aceite, respecto a su peso seco. En la proteína de soya hay un buen balance de aminoácidos esenciales, destacando lisina y leucina. (Infoagro. 2014)

2.3.7. Pubescencia

Los tallos, hojas y vainas están cubiertos por finos pelos o pubescencia, y cuando la planta está seca, estos pueden tomar un color gris o de diferentes tonalidades de castaño o marrón; pueden ser escasos o abundantes y, también encrespados, erectos o recortados. La pubescencia de la mayoría de las variedades comerciales es casi erecta. (Guamán, R. et al. 2005)

2.4. FASES DE DESARROLLO DE LA SOYA

El desarrollo de la planta de soya se divide en fases vegetativas (V) y reproductivas (R). La fase V tiene subdivisiones que son designadas numéricamente como V1, V2 hasta Vn, excepto las primeras dos etapas que son designadas como de emergencia (VE) y de cotiledón (VC); la numeración del estado vegetativo se determina mediante el recuento de los nudos sobre el tallo principal que tiene o han tenido hojas completamente desarrolladas, se considera que una hoja está completamente desarrollada cuando los bordes de los folíolos de la hoja inmediatamente superior no se tocan. La fase R tiene ocho subdivisiones que son designadas numéricamente con su nombre común. (Ochoa, X.; Cantúa, J.; Montoya, L. y Aguilera, N. 2011)

2.4.1. Fase vegetativa

- ✓ **VE:** emergencia de los cotiledones sobre la superficie del suelo.
- ✓ **VC:** cotiledones expandidos, con las hojas unifoliadas de tal modo que los bordes de las hojas no se toquen.
- ✓ **V1:** primer nudo; hojas unifoliadas expandidas, con la primera hoja trifoliada abierta de tal modo que los bordes de cada foliolo no se toquen.
- ✓ **V2:** segundo nudo; primer trifolio expandido, y la segunda hoja trifoliada abierta de tal modo que los bordes de cada foliolo no se toquen.
- ✓ **V3:** tercer nudo; segundo trifolio expandido, y la tercera hoja trifoliada abierta de tal modo que los bordes de cada trifolio no se toquen.
- ✓ **Vn:** enésimo (último) nudo con trifolio abierto sobre el tallo principal, con hojas trifoliadas abiertas, antes de la floración. (Román, P. 2007)

2.4.2. Fase reproductiva

- ✓ **R1:** una flor abierta en cualquier nudo.
- ✓ **R2:** una flor abierta en alguno de los dos nudos superiores del tallo principal.
- ✓ **R3:** una vaina de al menos 0.5 cm en alguno de los cuatro últimos nudos del tallo principal que tengan hoja totalmente desarrollada.
- ✓ **R4:** una vaina de al menos 2 cm en alguno de los cuatro últimos nudos del tallo principal que tengan hoja totalmente desarrollada.
- ✓ **R5:** una semilla de al menos 3 mm de diámetro en una vaina situada en alguno de los cuatro últimos nudos del tallo principal que tengan hoja totalmente desarrollada. En la práctica...“semilla que se siente al tacto o que se ve a trasluz”.
- ✓ **R6:** una semilla que ocupó toda su cavidad en una vaina situada en alguno de los cuatro últimos nudos del tallo principal que tengan hoja totalmente desarrollada. En la práctica, una vaina que aún se puede doblar sin romperse, está todavía en R5, cuando se quiebra ya está en R6.
- ✓ **R7:** una planta está en R7 cuando una de sus vainas normales (no vanas), ubicada en algún nudo del tallo principal, llega a marrón o gris, según la

variedad. Es madurez fisiológica, cuando el cultivo no acumula más biomasa, de ahí a R8, todo es senescencia y pérdida de humedad.

- ✓ **R8:** una planta está en R8 cuando el 95 % de sus vainas normales (no vanas) ubicadas en el tallo principal llegan a marrón o gris, según la variedad. (Santos, D. 2010)

El período comprendido entre las fases R1 a R6 es el más crítico; en este período, todos los factores de la producción deben ser favorables al cultivo de soya para obtener el máximo rendimiento posible, de acuerdo al potencial genético y al medio ambiente donde se desarrolla la planta. (Calero, E. 2008)

2.5. ACUMULACIÓN DE MATERIA SECA

La acumulación de materia seca del cultivo tiene en el tiempo una distribución del tipo sigmoidea, al principio es lenta y adquiere su máxima tasa a partir del comienzo de la floración, durante el establecimiento de los frutos y primera parte del llenado de los granos. Este período de máxima tasa de crecimiento vegetativo dura entre 20 y 40 días, según cultivares y fechas de siembra. La etapa de acumulación de materia seca máxima y constante se produce inicialmente sobre las estructuras vegetativas (hojas, tallos, pecíolos y raíces) y luego cambia gradualmente hacia las vainas y semillas. Poco después de R5 se alcanzan los valores máximos de materia seca vegetativa. La producción de materia seca del cultivo se puede dividir en cuatro etapas bien definidas:

- ✓ **Vegetativa inicial**, se produce un lento incremento de biomasa, que es exclusivamente vegetativa.
- ✓ **Vegetativa lineal**, inicia la producción de biomasa aérea a una tasa máxima y constante, estando compuesta por biomasa vegetativa.
- ✓ **Reproductiva lineal**, continúa la producción de biomasa aérea total a tasa máxima y constante, fundamentalmente a partir de biomasa reproductiva.
- ✓ **Senescencia**, se produce el amarillamiento y caída de las hojas. (UNMDP. 2013)

2.6. CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS

2.6.1. Latitud y altitud

La soya prospera en regiones ubicadas entre las latitudes 50° Norte y 40° de latitud Sur y 1700 msnm; es decir en climas templados, sub-tropicales y tropicales. (Vásquez, W. y Villavicencio, A. 2008)

2.6.2. Suelo

La soya se adapta a una gran variedad de suelos con buen drenaje, los ideales son los francos, franco-arcillosos y franco-arenosos. Los suelos arcillosos y arenosos no son muy convenientes; los primeros por la fácil compactación y los segundos por la dificultad de mantener una humedad apropiada. (Calero, E. 2008)

2.6.3. pH

La soya prospera en suelos con pH de 5.5 a 7.0, pero el ideal está entre 6.0 a 6.5; este cultivo tiene menor sensibilidad a cierto grado de acidez en el suelo que otras oleaginosas. (Guamán, R. et al. 2005)

2.6.4. Temperatura

La temperatura óptima de germinación para la semilla de soya se ubica entre 24 y 32 °C, pudiéndose realizar la siembra a partir de los 20 °C. El mínimo absoluto de germinación es de 5 °C y el máximo absoluto 60 °C. Es necesario evitar en toda circunstancia la siembra en el suelo seco, ya que la semilla, en condiciones de sequedad y alta temperatura, sufre una rápida pérdida de vigor. (Sylvester, I. 2001)

2.6.5. Humedad

Uno de los factores que más afectan el cultivo es la cantidad de agua disponible durante su desarrollo, el cultivo necesita entre 500 mm y 600 mm de lámina de agua, bien distribuidos durante todo su ciclo vegetativo. Las épocas de emergencia de la planta y llenado de la vaina, son críticas para obtener buenos rendimientos. (Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria-FIAGRO. 2012)

2.6.6. Fotoperíodo

El fotoperíodo influye y regula la mayor parte de los eventos reproductivos condicionando el inicio y final de las diferentes fases y la tasa con que progresan los cambios dentro de la planta. A diferencia de la temperatura que influye durante todo el ciclo del cultivo, el fotoperíodo comienza su regulación cuando termina la fase juvenil o pre-inductiva (posterior a V1), en general a partir de V2 la planta comenzaría a ser sensible al fotoestímulo fotoperiódico, dicho estímulo culminaría en el estado de madurez fisiológica. (Toledo, R. 2012)

El fotoperíodo varía con la latitud y con la época del año. En el Ecuador (Lat. 0°), el día y la noche tienen la misma duración, es decir de 12 horas c/u, en los espacios geográficos alejados del Ecuador hacia los polos, los fotoperíodos se alargan en verano y se acortan en invierno. Los distintos genotipos de soya exhiben amplios rangos de sensibilidad fotoperiódica, así se tiene desde cultivares insensibles al fotoperíodo, pasando por cultivares con fotoperíodos críticos altos, adaptados a latitudes altas, que florecen con fotoperíodos muy largos, hasta genotipos adaptados a bajas latitudes que florecen con fotoperíodos más cortos y que poseen alta sensibilidad fotoperiódica. (Román, P. 2007)

2.7. PRÁCTICAS AGRONÓMICAS

2.7.1. Inoculación de la semilla

De la interacción simbiótica entre rizobios y soya resulta la formación de nódulos, dentro de estos nuevos órganos se realiza el proceso de fijación biológica del nitrógeno, si el mismo es eficiente hay una innegable contribución de nitrógeno para la producción del cultivo. Con el fin de optimizar el proceso de la fijación biológica del nitrógeno en soya, una práctica recomendable es la inoculación artificial con cepas de *Bradyrhizobium japonicum*, especialmente en aquellos suelos en donde no se ha sembrado soya con anterioridad. Cuando el lote se ha sembrado repetidas veces con soya y se ha inoculado las bacterias fijadoras de nitrógeno se pueden haber naturalizado en el suelo. No obstante algunos trabajos indican que si se introducen cepas de rizobios más eficientes que las naturalizadas, la práctica de la inoculación puede traer como consecuencia un aumento del rendimiento; los inoculantes se pueden presentar de diferentes formas: polvos, líquidos u oleosos, los más comunes son los líquidos. (UNMDP. 2013)

2.7.2. Siembra

La fecha de siembra de soya está directamente relacionada con la cosecha debido a que esta labor necesita un periodo completamente seco. Es por ello, que en nuestro medio (Cuenca Alta y Baja del Rio Guayas) el cultivo debe realizarse en rotación, inmediatamente después de la cosecha del arroz o maíz, con el propósito de aprovechar al máximo la humedad residual que queda en los suelos después de la época lluviosa. En la parte alta de la cuenca algunos agricultores siembran la soya en forma continua durante todo el año. Este monocultivo continuo puede acarrear una mayor incidencia de enfermedades fungosas y viroticas, presencia de altas poblaciones de “mosca blanca”, nematodos fitoparásitos y una mayor agresividad de las malezas. (Guamán, R. et al. 2005)

2.7.3. Preparación del suelo

En ciertas áreas de la Cuenca Baja del Río Guayas, se debe realizar: Arada profunda, dos pases de rastra, nivelación, con el fin de mejorar la fertilidad del suelo y lograr que la agricultura sea sostenible; es necesario dejar de preparar el suelo y mantenerlo bajo cobertura permanente, para que en estas condiciones se realice la siembra directa, la cual, en la actualidad constituye la alternativa efectiva para combatir la erosión y degradación del suelo. (Vásquez, W. y Villavicencio, A. 2008)

2.7.3.1. Tipos de labranzas

- ✓ **Labranza cero o siembra directa:** no se laborea el suelo sino que se siembra directamente depositando la semilla en un corte vertical de pocos centímetros. Esta técnica exige controlar las malezas con herbicidas antes de la siembra, y también fertilizar debido a que la mineralización natural de los nutrientes del suelo se torna muy lenta. Es el mejor sistema para evitar la erosión del suelo.
- ✓ **Labranza mínima o conservacionista:** implica el laboreo anterior a la siembra con un mínimo de pasadas de maquinaria anterior a su corte (rastrón, rastra doble, rastras de dientes, cultivador de campo). Se provoca la aireación del suelo, pero hay menor inversión y mezclado de este. Se aceleran los procesos de mineralización de nutrientes pero a menor ritmo que en el caso anterior. Quedan más residuos vegetales en superficie y anclados en la masa del suelo; por tanto, el riesgo de erosión es menor.
- ✓ **Labranza convencional o tradicional:** es el laboreo del suelo anterior a la siembra con maquinaria (arados) que corta e invierte total o parcialmente los primeros 15 cm de suelo. El suelo se afloja, airea y mezcla, lo que facilita el ingreso de agua, la mineralización de nutrientes y la reducción de plagas animales y vegetales en superficie. Pero también se reduce rápidamente la cobertura de superficie, se aceleran los procesos de degradación de la materia orgánica y aumentan los riesgos de erosión. (Ciencia Hoy. 2014)

2.7.4. Profundidad de siembra

La profundidad de siembra adecuada depende del tipo de suelo, su preparación y contenido de humedad, se aconseja que la semilla se ubique entre 2.5 a 5 cm. Esa profundidad debe permanecer constante a lo largo de cada uno y en todos los surcos. (Guamán, R. et al. 2005)

2.7.5. Densidad de siembra

La soya es una especie con alta plasticidad a la densidad de siembra, ante cualquier situación de estrés tiene una alta capacidad de compensación ya sea a través de mayor producción de ramas y frutos por planta. La densidad de plantas óptima es aquella que: Permite un buen crecimiento evitando el vuelco, reduce la incidencia a enfermedades y asegura una adecuada inserción de las vainas inferiores. (Toledo, R. 2012)

Una densidad de plantas adecuada es importante para alcanzar un mejor control de malezas y aprovechamiento de la energía solar, es fundamental no solo la densidad promedio sino la distribución de las plantas. Plantas con tallos muy finos tienen más vuelco, menos rendimiento, sistema radicular menos desarrollado y mayores problemas sanitarios. Un sistema radicular bien desarrollado mejora el aprovechamiento de los nutrientes y el agua del suelo y disminuye la competencia entre plantas, la reducción de la densidad de siembra, aumenta en forma lineal el número de ramificaciones y de nudos por planta y determina un acortamiento de los entrenudos (lo que provoca una reducción en la altura y el vuelco), un engrosamiento de los tallos y un incremento del número de nudos. (Baigorri, H. 2004)

2.7.6. Fertilización

En suelos que de acuerdo al análisis químico muestren deficiencia de nitrógeno se podrá aplicar 25 kg N ha^{-1} (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 conocer si ésta

se ha llevado a efecto es conveniente realizar un muestreo al azar de por lo menos 20 plantas, si en promedio estas presentan más de cinco nódulos y al partirlos tienen una coloración rojiza, el proceso de fijación está funcionando. Por el contrario si éstos son escasos y si el color interno del nódulo es verde o blanco es inefectivo y no tiene capacidad para fijar nitrógeno atmosférico, se recomienda la aplicación al voleo de cuatro sacos de urea ha⁻¹. En áreas donde se practica la rotación de maíz-soya, el cultivo de esta oleaginosa aprovecha el efecto residual de las aplicaciones de fertilizantes a base de fósforo y potasio aplicado en el maíz. Las aplicaciones de fertilizante con fosforo y potasio, deben acondicionarse al voleo sobre la superficie del suelo e incorporarlos con el último pase de rastra, se podrá aplicar de acuerdo al resultado del análisis de suelo. (Guamán, R. et al. 2005)

Interpretación de análisis de suelo	kg ha ⁻¹	
	Fósforo (P ₂ O ₅)	Potasio (K ₂ O)
Bajo (B)	40	50
Medio (M)	20	25
Alto (A)	0	0

En cuanto a los nutrientes secundarios, la soya presenta requerimientos de azufre superiores a los de trigo y maíz, y para una eficiente fijación biológica de nitrógeno requiere de micronutrientes tales como molibdeno, cobalto, níquel, boro, hierro y manganeso. (García, F. 2010)

2.7.7. Riego

La deficiencia de agua es generalmente la limitante más importante en la producción de semilla de soya; con diferentes respuestas a la reducción del rendimiento ante deficiencias moderadas o severas se determinan tres sub-períodos:

- ✓ **Desde emergencia a floración:** este período de deficiencias hídricas de mediana intensidad (40-50 % del agua útil en el suelo) no producen

reducciones en el rendimiento de semilla, si bien pueden reducir el área foliar y la altura de la planta. Intensidades mayores (20-40 % de agua útil) producirían reducciones en el rendimiento de la semilla del orden del 10 %.

- ✓ **Desde floración a comienzo de llenado de semillas:** este período es más susceptible a deficiencias hídricas que el anterior, ya que las intensidades medias pueden causar reducciones en el rendimiento de la semilla. Las magnitudes de estas reducciones es variable según el hábito de crecimiento del cultivo y el régimen hídrico del período anterior. Sin embargo sería correcto establecer el nivel del 50 % de agua útil en el suelo como límite del agua almacenada.
- ✓ **Desde comienzo a fin de llenado de la semilla:** es el período más crítico para el cultivo de soya, porque además de depender de la historia previa, se produce un cambio en la distribución de los asimilados y el sistema radicular ya alcanza su máxima profundización. Sería aconsejable mantener un valor superior al 40 % de agua útil en este período. (Agrobit. 2014)

2.7.8. Control de malezas

La soya es una planta poco agresiva y por lo tanto muy sensible a la competencia con las malas hierbas, durante las fases iniciales de su desarrollo. Las especies invasoras compiten por el agua, la luz y los elementos nutritivos, ocasionando posteriormente dificultades para la recolección mecánica del grano y perjudicando la calidad final del producto. Por ello, para el control de malezas se emplean tres técnicas:

- ✓ **Métodos culturales:** consiste en usar prácticas del manejo que proporcionen al cultivo una mayor competencia con las malas hierbas.
- ✓ **Control mecánico:** consiste en el empleo de aperos (arados, gradas, cultivadores, azadas, etc.) antes de la siembra y de la floración.
- ✓ **Control químico:** es el más empleado, las materias activas más empleadas son trifluralina, etalfluralina, alacloro y linurón, son sustancias de aplicación en presiembra, y que se emplearán según las indicaciones del fabricante. (Infoagro. 2014)

2.8. PLAGAS

2.8.1. Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Es un insecto chupador de aproximadamente 1mm de longitud, de color blanco; pasa por cuatro estados inmaduros de los cuales solo el primero es móvil al buscar el sitio donde se ubicará para su alimentación. Estos estados ninfales son de apariencia escamosa pegados al envés de las hojas y no poseen patas, su ciclo de vida no es mayor de 20 días desde huevo a adulto, los daños ocasionados son respuesta a la succión de la savia de la planta tanto por las ninfas como por los adultos; las pérdidas ocasionadas por este insecto son de tipo directo como indirecto. Los daños directos; se relacionan con la succión de la savia que circula por el floema de la planta, lo cual debilita la misma y puede causar su muerte. Los daños indirectos; se relacionan con la excreción de grandes cantidades de mielecilla sobre las hojas y por transmisión de virus. Cuando los ataques son severos las plantas se tornan negras debido a un complejo fungoso llamado fumagina que afecta el crecimiento de la planta y llenado de los granos. (Valencia, R. 2005)

2.8.2. Chinche verde común (*Nezara viridula*)

En estado adulto mide aproximadamente 15 mm, las ninfas son circulares al principio casi negras y luego toman coloraciones más vivas, con puntos blancos y rojizos. Las picaduras de los adultos y de las ninfas de tercer estadio en adelante producen, según el estado fenológico del cultivo; pérdida de vainas (etapa de formación de vainas), de granos (en formación de granos), de partes del grano y daño en la calidad de semillas (con el grano ya formado). A nivel económico provoca grandes pérdidas de rendimiento y calidad comercial. (Bayer Crop Science. 2012)

2.8.3. Cerotoma fascialis, Diabrotica sp y Colaspis sp (mariquitas)

Causan defoliaciones en la soya, sus poblaciones se reducen realizando rotaciones de cultivos y evitando siembras escalonadas, protegiendo enemigos naturales como chinches predadores, hormigas y entomopatógenos. El umbral económico es de 15 adultos por metro y 25 % de defoliación antes de la floración; más de 15 adultos por metro y 15 % de defoliación desde la floración hasta el llenado de vainas. (Guamán, R. et al. 2005)

2.8.4. Gusano cortador (Agrotis ipsilon)

Los gusanos cuando están pequeños son café claros con marcas más pálidas en la espalda, los adultos son gris pálido con puntos negros en los lados laterales de su cuerpo y tienen la piel áspera. El adulto es una mariposa nocturna de 35 mm de largo; son capaces de volar a grandes distancias, atacan a varios cultivos, cortan o atraviesan el tallo al ras del suelo provocando en la planta un daño irreversible. (Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas y Trigo-ANAPO. 2011)

2.8.5. Trips (Caliothrips phaseoli)

Los adultos de esta especie, son pequeños insectos de coloración oscura, con dos bandas blancas, con gran movilidad, en sus estados juveniles son más pequeños amarillos y poco móviles. Incrementan sus poblaciones en sequías y altas temperaturas, succionan la savia que salen de los tejidos que han raspado y succionado con su “pico”, confiriéndole a las hojas dañadas manchas amarillentas o aspecto plateado, blanquecino, y en ataques severos provocan la defoliación de la planta. (Vitti, D. y Sosa, M. 2008)

2.9. ENFERMEDADES

2.9.1. Roya de la soya (*Phakopsora pachyrhizi*)

Los síntomas empiezan en el envés de las hojas inferiores de la planta como lesiones pequeñas que van aumentando de tamaño y cambian de color gris a bronceadas o marrón rojizas, las lesiones son más comunes en las hojas pero pueden ocurrir en peciolo, tallos, y vainas. La roya de la soya produce lesiones bronceadas y castañas rojizas en la superficie de las hojas inferiores, las lesiones bronceadas cuando maduran consisten en pequeñas costras también llamadas pústulas o uredias, rodeadas por un área necrótica (muerta), ligeramente descolorida con masas de esporas bronceadas (urediosporas). Las partes de la planta susceptibles de transportar al patógeno son las hojas a través de esporas e hifas, ya sea interna o externamente, mismas que no son visibles a simple vista. Otra forma de transporte es por medio de los tallos, brotes, troncos y ramas, donde pueden encontrarse esporas e hifas tanto interna como externamente. (Oleaginosas. 2005)

Con el paso del tiempo y la madurez, estos cuerpos de fructificación se tornan castaños y a través de su poro apical (el “cráter del volcán”) liberan las uredosporas. La roya se distingue de la pústula bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *glycines* N.) por poseer uredosporas, que cuando dejan de esporular, presentan poros abiertos (volcán abierto), la pústula bacteriana presenta como característica lesiones en formato angular y halo amarillento y si bien, también desarrolla una estructura globosa “la pústula”, ésta no tiene poro apical como en el caso de la Roya. Puede también ser confundida con la septoriosis o mancha marrón o parda (*Septoria glycines*), pues, en ambos casos las hojas se tornan amarillas, se secan y se caen. Solamente la septoriosis causa la formación de un halo amarillento alrededor de la lesión necrótica, de coloración castaño-rojiza y de formato angular, no presentando la protuberancia característica de la roya (volcán), a su vez, la roya no posee un halo amarillento alrededor de la lesión. (Dupont. 2005)

El manejo integrado incluye considerar:

- ✓ **Variedades resistentes:** es una medida de control muy importante que no afecta al medio ambiente, es económica y puede utilizarse antes de la siembra.
- ✓ **Uso de semilla sana:** evita la introducción de los patógenos en el campo. También evita la transmisión semilla-plántula y las pérdidas que esta situación pueda provocar en el cultivo.
- ✓ **Rotaciones y otras prácticas culturales:** es la medida de manejo por excelencia para las enfermedades de fin de ciclo. Disminuye el inóculo de los patógenos que sobreviven en el rastrojo, porque los patógenos se quedan sin su fuente nutricional, sobre todo aquellos que son específicos y van muriendo por inanición. Es una medida altamente eficiente para patógenos específicos y de baja capacidad de dispersión por el viento. El intervalo de rotación debería ser después de la descomposición completa de los restos culturales. La duración del período de descomposición depende de las zonas, de las condiciones climáticas y de los organismos antagónicos descomponedores presentes en el suelo. (Gally, M. 2007)

2.9.2. Mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*)

Es una enfermedad fúngica, principalmente foliar, pudiendo presentar síntomas además en tallos, vainas y semillas; el hongo produce lesiones circulares en la hoja, de menos de 1 a 5 mm, oscuras con márgenes rojizos. A medida que va envejeciendo el centro de la lesión se torna gris o beige pálido. Los síntomas de esta enfermedad muchas veces se confunden con el manchado o quemado por fitotoxicidad de los agroquímicos en el cultivo. Entre las condiciones óptimas para el desarrollo de esta enfermedad están; temperaturas entre 25 y 35 °C, lluvias abundantes, rocío, humedad relativa superior a 90%, la diseminación se da por la semilla, viento (inóculo proveniente de chacras vecinas). (Stewart, S. y Rodríguez, M. 2013)

En los tallos los síntomas aparecen al final del ciclo del cultivo, produciendo lesiones alargadas y ligeramente deprimidas, al comienzo de color rojizo rodeadas de un borde marrón oscuro a negro. Los síntomas en vainas también suelen aparecer hacia el final del período de llenado de granos, y se manifiestan como lesiones circulares a oblongas, ligeramente deprimidas y de color marrón rojizo. Las semillas infectadas presentan rajaduras y manchas de color gris claro a oscuro o marrón, que varían en tamaño desde pequeños puntos a áreas que cubren totalmente el tegumento. (Ploper, D. 2010)

2.9.3. Mildiu (*Peronospora manshurica*)

Manchas cloróticas inicialmente de color amarillo claro, que posteriormente se necrosan, de 2 a 4 mm y de tamaño y formas indefinidas. En coincidencia con estas manchas presentes sobre la cara superior de las hojas se ubican en la cara inferior de las mismas estructuras del hongo (esporangióforos y esporangios) de color blanquecino, con aspecto de matas algodonosas. Entre las condiciones predisponentes están, elevada humedad y temperaturas moderadas, de 20 a 22 °C. (Ivancovich, A. 2009)

2.9.4. Machismo

El agente causal es transmitido por el saltahojas *Scaphytopius fuliginosus* Osborn, los síntomas de machismo varían con el hospedero, cultivar y edad de las plantas al ser infectadas, los primeros síntomas normalmente aparecen al momento de la floración o después de comenzar la formación de vainas. Las vainas se pueden mostrar rígidas, curvadas, llanas y delgadas, normalmente en posición erecta, las hojas se muestran corrugadas, los órganos florales se transforman en estructuras foliares. En las plántulas más jóvenes ocurren los síntomas más severos, los sépalos de las plantas infectadas son más largos y fuertes que en las sanas dando apariencia de hojas pequeñas; la intensidad del color de los pétalos se disminuye, las flores son más pequeñas y se mantienen cerradas. (Espinoza, A. 2005)

2.9.5. Tizón bacteriano (*Pseudomona savastanoi* pv.)

En las hojas los síntomas iniciales son pequeñas lesiones, rodeadas por un halo verde-amarillo, las manchas se vuelven negruzcas, con contornos angulares agrupados en sentido de la nervadura, en el envés de la hoja las manchas son de color negro brillante. Las condiciones ideales para su desarrollo son alta humedad y temperaturas de 20 a 26°C moderadas; se disemina a través de la semilla, la lluvia y sobrevive en los rastrojos del cultivo. (ANAPO. 2011)

2.9.6. Nematodo de agalla (*Meloidogyne* spp)

Causa hinchazones o agallas en las raíces, estos se forman por el conjunto de células gigantes como consecuencia de una hipertrofia e hiperplasia, estas agallas difieren de los nódulos bacterianos porque las causadas por el nematodo no se pueden desprender con las yemas de los dedos como ocurre con los nódulos que forman las bacterias fijadoras de nitrógeno. (Guamán, R. et al. 2005)

2.9.7. Mancha púrpura (*Cercospora kikuchii*)

Ocasiona en las hojas manchas angulares castaño rojizo y pueden caer, también afecta tallos y pecíolos, donde a la madurez se observan manchas en forma de parches grisáceos; las semillas presentan una coloración púrpura típica. Se recomienda utilizar semilla certificada libre de patógenos, así como la aplicación de fungicidas. (Ochoa, X. et al. 2011)

2.10. COSECHA

Las plantas de soya pueden ser cosechadas cuando adquieren un color marrón uniforme y los tallos se vuelven quebradizos después de haber caído las hojas. Sin embargo, en algunas variedades semi-precoces puede ocurrir que se llegue al punto de cosecha con los tallos aún verdes; otro indicio de que el cultivo está listo para cosechar es que las vainas se abran fácilmente entre los dedos y las semillas

se encuentren completamente sueltas dentro de la vaina. Las hojas se caen unos días antes de que el grano alcance el estado de humedad que permite su cosecha. (Sylvester, I. 2001)

2.11. USOS DE LA SOYA

En general, los usos de la soya se pueden dividir en dos grandes grupos: el primero, que utiliza la semilla o el grano completo y el segundo, como grano procesado cuyos derivados más importantes son el aceite y la harina. El aceite se utiliza para consumo directo o para incorporarlo en el proceso de producción de margarinas y otros productos y por medio de una segunda transformación se obtiene la torta de soya. El uso de la soya en la alimentación animal ha abierto un amplio panorama a la industria de concentrados, al permitir la formulación de dietas con una excelente concentración y disponibilidad de energía, aminoácidos y ácidos grasos esenciales. Por su alto contenido de grasas (18 a 20 %) y proteínas (37 a 38 %), el fréjol de soya se presenta como una valiosa materia prima para su utilización en la industria destacándose la extracción de aceites y la formulación de alimentos balanceados para animales. (Valencia, R. et al. 2006)

El biodiesel es un combustible renovable de combustión limpia, no tóxico a base de aceite de soya, se puede utilizar en cualquier motor diesel sin modificación. Este combustible reduce el efecto invernadero y las emisiones de partículas y ayuda a reducir la dependencia del petróleo, creando nuevas oportunidades para los productores de soya para comercializar sus cultivos energéticos. La creciente preocupación por el impacto ambiental de los productos químicos de limpieza y removedores de pintura ha despertado interés en disolventes de base biológica como el metilo de soya, un éster metílico derivado del aceite de soya, que es el ingrediente clave en una mezcla ecológica, por ser de bajo costo; conforma una alternativa fácilmente biodegradable que podría sustituir a algunos de los solventes clorados y sus derivados tradicionales. En Estados Unidos la compañía Soy Technologies ofrece diversos productos que utilizan metilo de soya en la producción de productos de limpieza industrial y removedores. (Agromeat. 2014)

Ford es una empresa pionera en el desarrollo de las espumas de soya, los asientos de poliuretano sobre la base de soya (reemplaza hasta el 40 % de los provenientes de polioles del petróleo) se emplean en la totalidad de los vehículos lanzados desde este año en Estados Unidos (cada uno, insume 31251 porotos de soya). En 2005, se desarrollaron cuatro versiones de una resina de poliéster termoestable sobre la base de soya, la que fue utilizada en Estados Unidos por grandes fabricantes de maquinaria agrícola, como John Deere, para un componente de moldeo termoestable de tapas y carcasas de tractores. La harina de soya finamente molida puede combinarse con otras resinas disponibles comercialmente, que resultan en una amplia gama de fuerza, secado y propiedades adhesivas para su uso en la producción de paneles de madera. Así, la harina de soya ofrece una alternativa más segura que el formaldehído para adhesivos de enchapado de maderas ya que éste es considerado cancerígeno para los seres humanos. (Navarro, A. 2014)

2.12. RESISTENCIA GENÉTICA O VERDADERA

Cuando una planta es expuesta a un patógeno, puede manifestarse como resistente por varias razones, en algunos casos obedece a que no es hospedera de ese organismo en particular, por pertenecer a un grupo taxonómico completamente inmune al agente causal. En otros es porque tiene incompatibilidad genética (resistencia) con el patógeno. Otra posibilidad es el escape, que ocurre cuando el proceso infeccioso se ha bloqueado por factores ajenos a la planta o simplemente el inóculo no entra en contacto con su hospedero, debido al azar, el ambiente, el estado fenológico del hospedero o cualquier otro factor. En la resistencia genética o resistencia verdadera, la incompatibilidad hospedero-patógeno ocurre por la ausencia de reconocimiento químico entre ambos componentes o porque la planta posee mecanismos preexistentes o inducidos que actúan como barreras físicas o químicas. Existen dos tipos de resistencia verdadera: resistencia vertical y horizontal. (Rivera, G. 2007)

2.12.1. Resistencia vertical

Muchas variedades vegetales son bastante resistentes a algunas razas de un patógeno pero, en cambio son susceptibles a otras razas del mismo. En otras palabras, dependiendo de la raza del patógeno utilizada para infectar a una variedad vegetal, ésta puede ser resistente a una raza del patógeno y susceptible a otra. Este tipo de resistencia, en el que existe interacción diferencial entre el genotipo del patógeno y el del huésped, se denomina como resistencia específica, cualitativa o diferencial, pero se conoce con más frecuencia como resistencia vertical; suele estar controlada por uno o pocos genes (por ello se denomina resistencia oligogénica). Estos genes suelen tener un efecto importante sobre la interacción con el patógeno (se les denomina genes mayores). En general, la resistencia vertical inhibe el desarrollo inicial del patógeno que llega al campo proveniente de plantas huéspedes que no tienen los genes mayores necesarios. (Enriquez, J.; López, N.; Avilés, M.; Urbano, J. y Avilla, C. 2007)

2.12.2. Resistencia horizontal

Todas las plantas tienen un cierto nivel de resistencia no específica, pero no siempre la misma, que es eficaz contra un cierto número de sus patógenos. Este tipo de resistencia a veces se denomina como resistencia no específica, general, cuantitativa, de planta adulta, pero se conoce comúnmente como resistencia horizontal; está bajo el control de muchos genes, de ahí el nombre de resistencia poligénica. Cada uno de estos genes por separado es ineficaz para contrarrestar el efecto del patógeno y puede tener una función menor en la resistencia total de la planta (resistencia de genes menores). En general, la resistencia horizontal no evita que las plantas sean infectadas, sino que retarda el desarrollo de cada uno de los lugares de infección en la planta y por lo tanto retrasa la propagación de la enfermedad. (Rivera, G. 2007)

2.13. MEJORAMIENTO GENÉTICO

El mejoramiento genético de plantas puede describirse como un conjunto de actividades destinadas a mejorar las cualidades genéticas de un cultivo. Es por ello que los mejoradores desarrollan nuevas variedades con objetivos específicos: mayor rendimiento, mejor calidad de grano, resistencia a plagas o enfermedades, tolerancia a factores ambientales adversos (sequía, inundación, salinidad), entre otros. Para lograr esos objetivos se debe buscar plantas, cultivadas o silvestres, que posean las características deseadas y cruzarlas con las variedades que quieren mejorar. (Asociación Semilleros Argentinos-ASA-BIOTECNOLOGÍA. 2014)

El incremento de la variabilidad genética en el cultivo de la soya mediante el mejoramiento genético asistido por marcadores moleculares es una alternativa que permite; conservar el equilibrio biológico, disminuir las importaciones de cultivares con severos problemas fitosanitarios, reducir el uso de agroquímicos nocivos para la salud humana y contaminantes del medio ambiente, con lo que se incrementa la presencia de enemigos naturales de las plagas del cultivo, otra de las ventajas en el uso de nuevos genotipos de soya, resistentes a los principales problemas fitosanitarios, permitirá mejorar el nivel de ingresos del productor y de su familia, ya que los cultivos no tendrán pérdidas sustanciales. (Diario Hoy. 2011)

2.14. DESCRIPTORES DE LA SOYA

La descripción varietal es esencial, ya que su buena definición permitirá establecer mejor las diferencias entre las variedades. Por tanto, se debe conocer el fenotipo para tratar de diferenciar las variaciones debida a los efectos genéticos que ocurren por efectos ambientales. Se entiende por designación varietal al conjunto de observaciones que permiten distinguir y caracterizar a una población de plantas que constituyen una variedad; la descripción varietal es un resumen de las características generales de la variedad, la cual es necesaria para efectuar depuraciones en diferentes fases de crecimiento. (Jiménez, J. 2009)

La caracterización morfológica de recursos fitogenéticos es la determinación de un conjunto de caracteres mediante el uso de descriptores definidos que permiten diferenciar taxonómicamente a las plantas. Algunos caracteres pueden ser altamente heredables, fácilmente observables y expresables en la misma forma en cualquier ambiente. Las características morfológicas se utilizan para estudiar la variabilidad genética, para identificar plantas y para conservar los recursos genéticos. Por lo tanto, la caracterización es el primer paso en el mejoramiento de los cultivos y programas de conservación. (Hernández, A. 2013)

2.15. ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS (OGM)

Los OGM son organismos vivientes (plantas, animales o bacterias) cuyo material genético ha sido modificado mediante la inserción de un gen extraño, que puede provenir de muchas fuentes diversas; se producen mediante ingeniería genética, en donde los genes que confieren características útiles son transferidos de un organismo a otro. La ingeniería genética comienza con la identificación del gen responsable de una característica de interés. Una vez identificado y aislado el gen, puede ser insertado en una célula –en este caso la célula de una planta de cultivo– usando alguna de las diversas técnicas disponibles. Con la ingeniería genética es posible rebasar límites "naturales", al transferir genes entre organismos completamente distintos (por ejemplo, un gen que otorga tolerancia al frío es transferido de un pez a una planta de fresa). (Fundación Vida Sostenible-FVS. 2010)

2.15.1. Ventajas de los OGM

Los argumentos a favor de la utilización de organismos genéticamente modificados en la agricultura comprenden:

- ✓ **Mayor resistencia a los agentes externos:** si se pudiera dotar a los cultivos de mayor resistencia a las plagas, se reduciría el riesgo de las malas cosechas. Beneficios similares podrían derivar de una mayor resistencia a las presiones ambientales, tales como las heladas, el calor extremo o la sequía, aunque esto implicaría la manipulación de complejas combinaciones de genes y la

aplicación de prácticas adecuadas de gestión de plagas, para evitar ejercer demasiada presión selectiva sobre la plaga.

- ✓ **Producción de más cultivos alimentarios en menos tierras:** el incremento de la productividad generada por los OGM podría ahorrar a los agricultores del próximo siglo el uso de tantas tierras marginales. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación-FAO. 2003)

2.15.2. Desventajas de los OGM

Los riesgos pueden repercutir negativamente tanto para la salud humana, animal y para el medio ambiente:

- ✓ **Riesgos para la salud humana:** si bien no hay pruebas de que ninguno de los transgenes encontrados en los alimentos genéticamente modificados sea nocivo para el ser humano, una preocupación con frecuencia expresada es que el consumo difundido de estos alimentos pudiera llevar a un aumento de enfermedades resistentes a los antibióticos de amplio espectro.
- ✓ **Riesgos para los animales:** el daño que los cultivos resistentes a insectos causan en los organismos no destinatarios como el ganado y las aves de corral, que consumen grandes cantidades de maíz y soya (que pueden haber sido genéticamente modificados), existe la posibilidad de que esto genere resistencia a los antibióticos.
- ✓ **Riesgos para el medio ambiente:** el mayor riesgo es la contaminación genética. Las plantas y cultivos silvestres pueden cruzarse genéticamente con estas nuevas especies, siendo esto un grave peligro para la conservación de las especies puras, lo que supondría pérdida de biodiversidad genética. (FVS. 2010)

La soya por ser básicamente una planta completamente autógama (menos de 1 % de polinización cruzada), el mejoramiento ha seguido dos caminos claramente definidos: introducción - Selección e Hibridación. (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-CORPOICA. 2012)

- ✓ **Introducción-Selección:** Consiste en introducir variedades que han sido desarrolladas en otros países, germoplasma con características genéticas especiales. La evaluación y selección ya sea masal e individual, permite detectar genotipos superiores que luego de pruebas de rendimiento se recomiendan para producción comercial. Las introducciones, además de aportar nuevas combinaciones de genes, permiten producir rápidamente variedades si se encuentran materiales que superen a las variedades comerciales en adaptación y rendimiento. Los objetivos principales de la hibridación son: Crear nuevas combinaciones de genes; aumentar la frecuencia de características sobresalientes de una población y generar progenies superiores a los padres.
- ✓ **Hibridación:** los genotipos seleccionados dentro de las variedades introducidas y de las colecciones genéticas que ofrecen buenas características agronómicas y fitosanitarias, se utilizan como progenitores para cruzarlos con variedades comerciales o con genotipos obtenidos que tienen características deseables. El número de cruces depende del número de padres involucrados en el plan de cruzamientos. Un plan de cruzamientos que involucre cinco padres en cruces simples requiere de 30 a 50 cruces simples. Cada cruce obtenido es registrado y numerado dependiendo la numeración de la localidad donde se efectúe. (Valencia, R. et al. 2006)

Variedades de soya genéticamente modificadas (GM) comenzaron a ser cultivadas comercialmente en 1996, y rápidamente se convirtieron en predominantes en los principales países productores de soya. Las primeras soyas GM fueron diseñadas para ser resistentes a herbicidas (especialmente la popular marca de glifosato Roundup Ready). Las generaciones más recientes de soya GM han incluido características que tienen beneficios para los procesadores de semillas oleaginosas y el consumidor. (Soyatech. 2014)

En el mundo existen varios desarrollos de tecnologías de semilla de soya que inciden en la mejora del rendimiento, el control del stress, la calidad del grano y la

tolerancia a plagas y enfermedades. Tan sólo Monsanto, tiene actualmente los siguientes productos en Investigación & Desarrollo:

- ✓ Rendimiento y manejo del stress.
- ✓ Manejo agronómico.
- ✓ Calidad del grano.
- ✓ Resistencia a plagas y enfermedades. (Oleaginosas. 2012)

2.16. VARIEDADES DE SOYA LIBERADAS POR EL INIAP

El Programa Nacional de Oleaginosas de la Estación Experimental del Litoral Sur, ha logrado obtener nuevas líneas promisorias mediante hibridaciones entre progenitores de líneas puras seleccionadas, material experimental que al momento están presentando buena adaptación a las zonas soyeras del país. Entre las variedades de soya liberadas por el INIAP hasta febrero de 2012 tenemos:

- ✓ AMERICANA (1963), genealogía desconocida, introducida de EE.UU. *
- ✓ MANABÍ (1976), selección individual de ‘AMERICANA. *
- ✓ INIAP-Júpiter (1976), formada por seis líneas derivadas ‘Júpiter’.*
- ✓ INIAP 301 (1980), selección en el cruzamiento Júpiter/F65-170.*
- ✓ INIAP 302 (1980), selección individual en Davis.*
- ✓ INIAP 303 (1985), selección en el cruzamiento Davis/Júpiter.*
- ✓ INIAP 304 (1988), selección en el cruzamiento Manabí/SH 24-11-2.*
- ✓ INIAP 305 (1993), selección en líneas procedentes de EMBRAPA, Brasil.
- ✓ INIAP 306 (2001), selección individual en ‘INIAP 305’.
- ✓ INIAP 307 (2003), selección en el cruzamiento AGS-269/UFV-10.
- ✓ INIAP 308 (2009), selección individual de UIRAPURU.
- ✓ INIAP 309 (2011), selección individual de INIAP JÚPITER.
- ✓ INIAP 310 (2014), selección en el cruzamiento de AGS-269/S-61 con el pedigrí Es546F2-7-1-3M

*Variedades retiradas del mercado. (INIAP. 2014)

2.16.1. Características de las variedades de soya INIAP 307, INIAP 309 e INIAP 310

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	INIAP 307	INIAP 309	INIAP 310
Habito de crecimiento	Determinado	Determinado	Determinado
Días a la floración	43 a 48	40 a 45	42 a 47
Días a cosecha	105 a 120	110 a 120	108 a 120
Altura de la planta (cm)	60 a 78	75 a 85	60 a 70
Altura de carga (cm)	14 a 18	15 a 20	14 a 18
Volcamiento	Resistente	Tolerante	Tolerante
Ramas por planta	3 a 8	3 a 8	3 a 8
Vainas por planta	40 a 80	50 a 90	40 a 60
Semillas por planta	65 a 145	110 a 150	80 a 180
Semillas por vaina	3	2 a 3	2 a 3
Peso por 100 semillas (g)	16 a 20	18 a 21	17 a 20
Rendimiento (kg ha ⁻¹)	3477	3900	3763
Contenido de aceite (%)	22.70	20	18
Contenido de proteínas (%)	36.5	38	38
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS			
Color hipocótilo	Púrpura	Púrpura	Púrpura
Color del hilum	Marrón oscuro	Café claro	Café marrón
Color de la flor	Purpura	Purpura	Púrpura
Color de pubescencia	Café cobrizo	Ceniza	Ceniza
Color de la semilla	Amarillo claro	Amarillo	Amarillo
Forma de la semilla	Elíptica	Oval	Oval

Fuente: (INIAP. 2014)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Ubicación del experimento

Provincia:	Los Ríos
Cantón:	Urdaneta
Recinto:	El Roblecito

3.1.2. Situación geográfica y climática

Altitud:	17 msnm
Latitud:	06° 75' 12''S
Longitud:	98° 24' 23''W
Temperatura máxima:	34 °C
Temperatura mínima:	24.4 °C
Temperatura media anual:	29 °C
Precipitación media anual:	2120 mm
Heliofania:	1991.5 horas/ luz/año
Humedad relativa promedio anual:	85.6 %
Evaporación anual:	1574.8 mm

Fuente: Municipio de Urdaneta evaluación GPS in situ. 2014

3.1.3. Zona de vida

El sitio corresponde a formación de bosque húmedo tropical (bh-T.), según el sistema de zonas de vida de Holdridge, L.

3.1.4. Material experimental

- ✓ Se utilizaron 17 segregantes y tres variedades de soya (*Glycine max* L. Merrill), procedentes del Programa Nacional de Oleaginosas de la Estación Experimental Litoral Sur del INIAP.

3.1.5. Materiales de campo

- ✓ Bomba de mochila.
- ✓ Cámara digital.
- ✓ Flexómetro.
- ✓ Fungicidas: Vitavax, Opera (Pyraclostrobin 13 % + epoxiconazole 5 %).
- ✓ Fertilizantes (Abono completo 13-40-13, Muriato de potasio, Nitrato de amonio, Nitrofoska)
- ✓ Insecticidas: Bala 55 (Clorpirifos + Cipermetrina) y Diazol (Diazinón).
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Machetes.
- ✓ Piolas.
- ✓ Letreros de identificación.
- ✓ Rastrillo
- ✓ Regadera.
- ✓ Tractor, rastras.

3.1.6. Materiales de oficina

- ✓ Calculadora
- ✓ CD'S
- ✓ Computador.
- ✓ Lápiz.
- ✓ Pendrive.
- ✓ Papel bond tamaño A4.
- ✓ Paquete estadístico INFOSTAT.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factor en estudio

En esta investigación se evaluaron 17 segregantes y tres variedades de soya, los cuáles fueron seleccionados de varios ensayos conducidos por el INIAP-EELS.

3.2.2. Tratamientos: Se considero un tratamiento para cada segregante y cada testigo según el siguiente detalle:

Tratamiento N°	Código Segregantes	Procedencia
T1	Es 701 F6-32M	ECUADOR
T2	Es 700 F8-3M	ECUADOR
T3	Es 750 F6-12M	ECUADOR
T4	Es 749 F6-21M	ECUADOR
T5	Es 701 F8-41M	ECUADOR
T6	Es 701 F8-6M	ECUADOR
T7	Es 701 F8-16M	ECUADOR
T8	Es 703 F8-10M	ECUADOR
T9	Es 703 F8-46M	ECUADOR
T10	Es 703 F8-9M	ECUADOR
T11	Es 704 F8-10M	ECUADOR
T12	Es 724 F8-2M	ECUADOR
T13	Es 724 F8-9M	ECUADOR
T14	Es 724 F8-25M	ECUADOR
T15	Es 745 F8-4M	ECUADOR
T16	Es 745 F8-18M	ECUADOR
T17	Es 749 F8-21M	ECUADOR
Tratamiento N°	Código Variedades	Procedencia
T18	INIAP 307	ECUADOR
T19	INIAP 309	ECUADOR
T20	INIAP 310	ECUADOR

3.2.3. Procedimiento

Tipo de diseño: Bloques Completos al Azar (DBCA).

N° de localidades:	1
N° de tratamientos:	20
N° de repeticiones:	3
N° de unidades experimentales:	60
Distancia entre repeticiones:	1.5 m
N° de hileras por parcela:	3
Hileras útiles por parcela:	2
Longitud de hileras:	5 m
Distancia entre hileras:	0.45 m
Área útil de la parcela:	(0.90 m x 5 m) = 4.5 m ²
Área total del ensayo:	(18 m x 27 m) = 486 m ²
Área neta del ensayo:	(15 m x 27 m) = 405 m ²
N° de plantas por metro lineal:	14
N° de plantas por hilera:	70

3.2.4. Tipos de análisis

- ✓ Análisis de Varianza ADEVA según el siguiente detalle:

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	C M E*
Bloques (r-1)	2	$f^2 e + 20 f^2 \text{ bloques}$
Tratamientos (t-1)	19	$f^2 e + 3 \theta^2 t$
Error Experimental (t-1)(r-1)	38	$f^2 e$
TOTAL (txr) – 1	59	

*Cuadrados Medios Esperados. Modelo fijo. Tratamientos seleccionados por el investigador.

- ✓ Prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios de los tratamientos.
- ✓ Contrastes ortogonales Segregantes vs. Testigos.
- ✓ Análisis de correlación y regresión lineal simple.

3.3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

3.3.1. Días a la emergencia de plántulas (DEP)

Esta variable se registró contando los días transcurridos desde la siembra y hasta cuando más del 50 % de plántulas emergieron en la parcela total.

3.3.2. Porcentaje de emergencia en el campo (PEC)

Dato que se registró a los 10 días después de la siembra; se contaron las plantas emergidas en la parcela total; y se expresó en porcentaje de acuerdo con el número de semillas sembradas en cada parcela.

3.3.3. Días a la floración (DF)

Se contaron los días transcurridos desde la siembra hasta que más del 50 % de las plantas de cada parcela presentaron flores abiertas.

3.3.4. Color de la flor (CF)

Mediante observación directa se identificó el color de la flor en cada parcela útil y de cada tratamiento cuando la planta estuvo en estado de floración, a través de la escala propuesta por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), de 1-2; donde:

1 = Blanco.

2 = Morado.

3.3.5. Mancha ojo de rana (MOR)

Se evaluó a los 75 días del ciclo del cultivo mediante escala propuesta por el Instituto Internacional de la Soya donde:

1= Inmune o ninguna planta con hojas afectadas.

- 2= Lesiones pequeñas o poco numerosas, 1-3 % de infección foliar.
- 3= Lesiones moderadas en número y tamaño, 4-8 % de infección foliar.
- 4= Lesiones numerosas y necrosis alrededor de ellas, 9-19 % de infección foliar.
- 5=Hojas cubiertas de lesiones y muchas necrosis, más del 20 % de infección foliar.

3.3.6. Acame de tallo (AT)

Esta variable se evaluó cuando las plantas alcanzaron su madurez fisiológica, para el efecto se utilizó la escala propuesta por el Instituto Internacional de la Soya (INTSOY), de 1-5; donde:

- 1= Plantas erectas
- 2= Plantas ligeramente inclinadas o pocas tendidas (10 %).
- 3= Plantas moderadamente inclinadas a 45° (25 al 50 %).
- 4= Plantas considerablemente inclinadas más de 45° (51 al 80 %).
- 5= Plantas totalmente tendidas

3.3.7. Biomasa (B)

De cada unidad experimental se tomaron 20 plantas al azar con sus raíces antes de que la planta empezara el proceso de defoliación, y luego se procedió a registrar su peso en gramos.

3.3.8. Días a la cosecha (DC)

Se contaron los días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que alrededor del 95 % de las plantas y vainas presentaron madurez comercial, en el lugar de ensayo.

3.3.9. Altura de planta (cm) (AP)

Para la medición de esta variable se utilizó un flexómetro, al momento de la cosecha, considerando 20 plantas tomadas al azar en cada parcela neta. Se midió desde la base del tallo, hasta el meristemo terminal de cada planta, luego se determinó su promedio.

3.3.10. Altura de carga (cm) (AC)

De cada parcela neta se tomaron 20 plantas al azar, al momento previo a la cosecha, se midió con un flexómetro en cm desde la base del tallo hasta el punto de inserción de la primera vaina.

3.3.11. Ramas por planta (RP)

Esta variable se determinó en el momento de la cosecha, contando el número de ramas en 20 plantas tomadas al azar de cada parcela neta.

3.3.12. Vainas por planta (VP)

Se determinó en estado de madurez fisiológica contando el total de vainas existentes en cada una de 20 plantas tomadas al azar, de cada parcela neta.

3.3.13. Semillas por vaina (SV)

Se evaluó contando el número de semillas que presentó cada vaina de una muestra de 50 vainas que se tomaron al azar de cada parcela neta, y luego se calculó su promedio.

3.3.14. Semillas por planta (SP)

En la fase de madurez fisiológica, se contó el número de semillas por planta en una muestra al azar de 20 plantas de la parcela neta.

3.3.15. Rajadura (R)

Se tomó una muestra al azar de 100 semillas de cada tratamiento, luego se contaron las que presentaron rajaduras, y se expresó en porcentaje utilizando la escala propuesta por el Instituto Internacional de la Soya (INTSOY), de 1-5; donde:

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

3.3.16. Moteado de semilla (MS)

Para determinar esta variable, de cada tratamiento se tomó una muestra de 100 semillas, luego se procedió a evaluar las que presentaron este problema mediante la escala propuesta por el Instituto Internacional de la Soya (INTSOY), de 1-5; donde:

- 1 = No hay moteado.
- 2 = 1 a 3 % de moteado.
- 3 = 4 a 8 % de moteado.
- 4 = 9 a 19 % de moteado.
- 5 = Más del 20 % de moteado.

3.3.17. Mancha púrpura (MP)

En 100 semillas tomadas al azar de cada parcela útil, se registró las que mostraron mancha púrpura a través de la escala propuesta por el Instituto Internacional de la Soya (INTSOY), de 1-5; donde:

1 = No hay mancha púrpura.

2 = 1 a 3 % de mancha púrpura.

3 = 4 a 8 % de mancha púrpura.

4 = 9 a 19 % de mancha púrpura.

5 = Más del 20 % de mancha púrpura.

3.3.18. Forma de la semilla (FS)

Variable que se la evaluó por observación directa al momento de la cosecha, para el efecto se utilizó la escala propuesta por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), de 1-4; donde:

1 = Esférica.

2 = Esférica aplanada.

3 = Alargada.

4 = Aplanada-alargada.

3.3.19. Lustre de la semilla (LS)

Por observación directa, se determinó a la cosecha, para el efecto se utilizó la escala propuesta por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), de 1-2; donde:

1 = Opaca.

2 = Brillante.

3.3.20. Color de la cubierta de la semilla (CCS)

Mediante observación directa, se registró el color de la cubierta de la semilla, en el momento de la cosecha con el grano limpio, mediante la escala propuesta por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), de 1-4; donde:

- 1 = Amarillo intenso.
- 2 = Amarillo medio.
- 3 = Amarillo ligero.
- 4 = Verdoso.

3.3.21. Color del hilum (CH)

Dato que fue registrado por observación directa cuando se cosechó cada tratamiento, usando la escala propuesta por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), de 1-6; donde:

- 1 = Piel.
- 2 = Amarillo.
- 3 = Café.
- 4 = Gris.
- 5 = Negro.
- 6 = Negro imperfecto.

3.3.22. Peso de 100 semillas (g) (PS)

Esta variable se evaluó en una muestra al azar de 100 semillas, de cada unidad experimental, teniendo en cuenta que no estuviesen afectadas por daños de insectos, y se pesó en una balanza de precisión en gramos.

3.3.23. Porcentaje de humedad del grano (PH)

Este indicador de humedad, se registró con la ayuda de un determinador portátil de humedad en porcentaje, después de la cosecha en una muestra de 100 gramos de cada unidad experimental, en el laboratorio del INIAP-EELS.

3.3.24. Rendimiento por parcela (R-kg/p)

Luego de la cosecha y trilla se procedió a pesar las semillas de cada parcela en una balanza, este valor se expresó en kg/parcela.

3.3.25. Rendimiento por hectárea (R-kg/ha)

El rendimiento en kg/ha de soya, se calculó con la siguiente ecuación matemática:

$$R = \text{PCP kg} \times \frac{10000 \text{ m}^2/\text{ha}}{\text{ANC m}^2/\text{l}} \times \frac{100\text{-HC}}{100\text{-HE}}; \text{ donde:}$$

R = Rendimiento en kg/ha, al 14 % de humedad.

PCP = Peso de Campo por Parcela en kg.

ANC = Área Neta Cosechada en m².

HC = Humedad de Cosecha en porcentaje.

HE = Humedad Estándar (14 %).

3.4. MANEJO DEL ENSAYO EN EL CAMPO

3.4.1. Toma de muestra del suelo

De toda el área donde se estableció el ensayo, un mes antes de la siembra se tomaron varias sub-muestras del suelo a una profundidad de 0-30 cm, que fueron secadas y mezcladas entre sí, y luego enviadas al Laboratorio de Suelos y Aguas del INIAP-Estación Experimental del Litoral Sur, para su análisis químico.

3.4.2. Preparación del suelo

Se inició eliminando manualmente las malezas del lote experimental, se preparó el terreno con un pase de rastra pesada y dos de rastra liviana en sentido cruzado,

para que el suelo quede suelto y mullido; a continuación se procedió a delimitar el ensayo, se trazaron las parcelas en el campo, con tres bloques de 20 parcelas cada uno y un total de 60 unidades experimentales, se empezó a rayar las hileras y consecutivamente el estaquillado de las parcelas con sus respectivas identificaciones.

3.4.3. Desinfección de semilla

Para proteger la semilla contra el ataque de patógenos del suelo, y asegurar una buena germinación y emergencia, se desinfectó con fungicida Vitavax (Carboxin) en dosis de 3 g/kg de semilla.

3.4.4. Siembra

Se efectuó la siembra manualmente a chorro continuo depositando 20 semillas por metro lineal hasta completar cada hilera de 5 m, con una profundidad aproximada de 3 a 4 cm y un distanciamiento de 0.45 m entre hileras, posteriormente se procedió a tapar la semilla cuidadosamente.

3.4.5. Raleo

Esta labor se realizó a los 15 días de la siembra, dejando 14 plantas por metro lineal, 70 plantas por cada hilera de 5 m, ajustando luego a una población de 300000 plantas/ ha.

3.4.6. Riego

Los riegos se realizaron por gravedad utilizando una bomba de motor de tres pulgadas, tomando en consideración las necesidades hídricas del cultivo. El primer riego se efectuó por inundación un día antes de la siembra utilizando una bomba de motor de tres pulgadas, con el propósito de mantener la humedad del terreno y asegurar la germinación; posteriormente en la fase vegetativa se dieron 2

riegos por semana y en la reproductiva 2 riegos más, con volúmenes de 20 litros de agua por cada unidad experimental, para lo cual se utilizó una regadera de flor fina.

3.4.7. Fertilización

Se fertilizó basándose en los resultados del análisis químico del suelo, y a recomendaciones del Departamento de Suelos y Aguas del INIAP-Estación Experimental del Litoral Sur. Al momento de la siembra se aplicó Abono completo 8-20-20, en dosis de 2 sacos/ha. A los 20 días de edad del cultivo se aplicó Abono completo 13-40-13, en dosis de 2 sacos/ha. A los 45 días se aplicó por vía foliar micronutrientes utilizando Fertifosca (8-4-4.8) a razón de 100 cc/20 litros de agua. A los 60 días se aplicó Potasio, a razón de 150 cc/20 litros de agua.

3.4.8. Control de malezas

El control de malezas se lo realizó en forma manual, con la utilización de machete durante todo el ciclo de cultivo.

3.4.9. Control de plagas

El control de plagas se realizó en forma preventiva. La prevención de plagas se efectuó en forma química, para controlar la mosca blanca (*Bemisia* spp), se realizaron dos aplicaciones de insecticida Confidor (Imidacloprid) a los 25 y 45 días respectivamente, en dosis de 1 l/ha, para controlar el ataque de mariquitas (*Diabrotica* sp), se realizaron tres aplicaciones de insecticidas, a los 30 días Bala 55 (Clorpirifos + Cipermetrina) en dosis de 25 cc/20 litros de agua; a los 40 y 60 días Diazol (Diazinón) en dosis de 1 cc/1 litro de agua, según las recomendaciones de los técnicos de Entomología del Departamento Nacional de Protección Vegetal de la Estación Experimental Litoral Sur del INIAP.

3.4.10. Control de enfermedades

En lo que se refiere a las enfermedades para el control químico preventivo de la roya (*Phakospora pachyrhizi*) se aplicó el fungicida Opera (Pyraclostrobin 13 % + epoxiconazole 5 %) en dosis de 0.5 l/ha a los 70 días de edad del cultivo, según las recomendaciones de los técnicos del Departamento de Oleaginosas del INIAP-Estación Experimental del Litoral Sur.

3.4.11. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual y progresiva de acuerdo al grado de maduración de cada tratamiento; cuando las plantas y vainas estuvieron totalmente secas.

3.4.12. Trillado

Se procedió a realizar esta labor con una trilladora del Programa de Oleaginosas INIAP-EELS; posteriormente se limpiaron las impurezas que presentaron los granos con ventilación.

3.4.13. Secado

El secado, se efectuó en forma natural en un tendal, hasta cuando el grano estuvo con un contenido de humedad del 14 %.

3.4.14. Almacenamiento

Una vez secos los granos de soya con el 14 % de humedad, se colocaron en recipientes de plásticos con la respectiva etiqueta de identificación de cada accesión para su conservación en el banco de germoplasma de la Estación Experimental del Litoral Sur “Programa de Oleaginosas de Ciclo Corto” del INIAP.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. VARIABLES CUANTITATIVAS

Cuadro N° 1. Resultados de la prueba de Tukey al 5 % para comparar los promedios de tratamientos en las variables: Días a la emergencia de plántulas (DEP), Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Días a la floración (DF), Incidencia de machismo (%) (IM), Biomasa (B), Días a la cosecha (DC), Altura de planta (cm) (AP), Altura de carga (cm) (AC), Ramas por planta (RP), Vainas por planta (VP), Semillas por vaina (SV), Semillas por planta (SP), Porcentaje de humedad del grano (PH), Peso de 100 semillas (g) (PS), Rendimiento por parcela (R-kg/p) y Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.

Variables	<u>SEGREGANTES Y VARIEDADES DE SOYA</u>																				\bar{X}	CV %
	T 15	T 11	T 10	T 7	T 6	T 20	T 19	T 16	T 12	T 8	T 2	T 4	T 17	T 9	T 18	T 14	T 1	T 5	T 13	T 3		
DEP (**)	11 A	11 AB	11 AB	11 AB	11 AB	11 AB	11 AB	11 AB	10 AB	10 AB	10 B	10 B	10 B	9 B	9 B	8 B	8 B	8 B	8 B	7 B	10 días	10.16
	T 15	T 11	T 10	T 7	T 6	T 20	T 19	T 16	T 12	T 8	T 2	T 4	T 17	T 9	T 18	T 14	T 1	T 5	T 13	T 3		
PEC (**)	99.67 A	99.33 A	99.33 ABC	99.33 ABCD	99 ABCD	99 BCD	98.67 BCD	98.67 BCD	98.67 BCD	98.33 BCD	98.33 BCD	98 BCD	98 BCD	97.33 BDC	97.33 BCD	97 BCD	96.67 CD	96.33 CD	96 CD	94 D	97.95 %	1
	T 10	T 8	T 6	T 5	T 7	T 2	T 11	T 4	T 12	T 13	T 14	T 15	T 16	T 1	T 17	T 9	T 3	T 20	T 18	T 19		
DF (NS)	43	43	42	40	40	40	40	40	39	39	39	39	39	39	38	38	38	38	38	35	39 días	7.62
	T 10	T 19	T 12	T 5	T 20	T 7	T 11	T 16	T 4	T 6	T 2	T 9	T 18	T 15	T 17	T 14	T 8	T 3	T 13	T 1		
B (NS)	118	118	117.67	117.67	117.67	117.33	117.33	117	117	117	117	117	116.67	116.67	116.33	116.33	115.67	114.33	113.67	113.33	116.58 gramos	1.85
	T 8	T 1	T 9	T 4	T 2	T 12	T 10	T 16	T 11	T 5	T 19	T 7	T 20	T 3	T 15	T 13	T 17	T 6	T 14	T 18		
DC (**)	129 A	113 A	113 AB	113 AB	111 AB	111 AB	110 AB	110 AB	109 AB	109 AB	109 AB	108 AB	105 AB	105 AB	104 AB	103 AB	102 AB	101 BC	96 BC	96 C	108 días	5.04
	T 3	T 4	T 8	T 6	T 14	T 5	T 9	T 7	T 1	T 15	T 18	T 20	T 13	T 17	T 12	T 2	T 16	T 11	T 10	T 19		

AP (**)	T 19	T 11	T 4	T 10	T 16	T 17	T 15	T 20	T 6	T 1	T 18	T 9	T 7	T 12	T 13	T 5	T 8	T 14	T 2	T 3	52.04 cm	11.27
	63.72 A	61.87 AB	60.3 ABC	58.5 ABC	57.73 ABC	57.23 ABC	54.43 ABC	53.88 ABC	52.33 ABC	51.83 ABC	51.17 ABC	50.83 ABC	49.78 ABC	49.17 ABC	48.82 BC	48.13 BC	46.47 BC	45.58 C	40.6 C	38.3 C		
AC (**)	T 1	T 11	T 4	T 10	T 19	T 18	T 9	T 16	T 17	T 12	T 6	T 7	T 5	T 15	T 8	T 3	T 20	T 13	T 14	T 2	14.63 cm	15.09
	19.15 A	17.83 A	17.15 AB	17.08 ABC	17.05 ABC	15.57 ABC	15.32 ABC	15.2 ABC	15.05 ABC	14.58 ABC	14.53 ABC	14.2 ABC	13.8 ABC	13.55 ABC	13.47 ABC	13.37 ABC	13.08 ABC	11.57 ABC	10.88 BC	10.32 C		
RP (**)	T 13	T 14	T 17	T 11	T 20	T 19	T 2	T 3	T 10	T 5	T 4	T 16	T 15	T 12	T 6	T 9	T 8	T 7	T 18	T 1	8 ramas	9.36
	10 A	9 AB	9 ABC	9 ABC	9 ABC	9 ABC	8 ABC	8 ABC	8 ABC	8 ABC	8 ABC	8 ABC	8 ABC	8 ABC	8 ABC	7 ABC	7 BC	7 BC	7 BC	6C		
VP (**)	T 20	T 6	T 13	T 3	T 2	T 17	T 9	T 8	T 15	T 18	T 7	T 14	T 11	T 12	T 5	T 1	T 19	T 4	T 16	T 10	28 vainas	13.65
	40 A	36 A	36 A	34 A	32 AB	31 ABC	30 ABC	29 ABC	26 ABC	26 ABC	26 ABC	26 ABC	25 ABCD	25 ABCD	25 ABCD	23 ABCD	22 BCD	22 CD	22 CD	20 D		
SV (**)	T 15	T 14	T 13	T 8	T 9	T 4	T 5	T 18	T 6	T 7	T 1	T 19	T 20	T 16	T 12	T 3	T 2	T 17	T 11	T 10	3 semillas	12.56
	3 A	3 A	3 A	3 AB	3AB	3 AB	3 AB	3 AB	3 B	3 B	3 B	3 B	3 B	3 B	3 B	2 B	2 B	2 B	2 B	2 B		
SP (**)	T 13	T 6	T 17	T 20	T 14	T 5	T 12	T 8	T 10	T 9	T 7	T 16	T 11	T 15	T 2	T 18	T 19	T 4	T 3	T 1	63 semillas	19.05
	89 A	81 A	77 AB	76 AB	75 AB	74 AB	67 AB	65 AB	62 AB	61 AB	59 AB	59 AB	58 AB	57 AB	56 AB	56 AB	56 AB	54 AB	43 B	41 B		
PS (NS)	T 15	T 6	T 12	T 20	T 13	T 5	T 11	T 9	T 16	T 2	T 7	T 19	T 8	T 14	T 4	T 17	T 18	T 1	T 10	T 3	23.79 gramos	19.06
	29.47 A	27.73 AB	26.73 AB	26.5 AB	26.07 AB	25.83 AB	24.47 AB	24.23 AB	24.2 AB	23.9 AB	23.8 AB	23.37 AB	23.07 AB	22.9 AB	22.73 AB	22.43 AB	22.1 AB	20.7 AB	20.4 AB	15.14 B		
PH (NS)	T 8	T 10	T 9	T 19	T 5	T 3	T 4	T 1	T 11	T 6	T 7	T 12	T 20	T 18	T 2	T 14	T 17	T 13	T 15	T 16	13.26 %	6.44
	13.73	13.67	13.6	13.53	13.5	13.47	13.43	13.4	13.33	13.33	13.27	13.27	13.27	13.2	13.17	12.93	12.93	12.73	12.73	12.67		
R-kg/p (**)	T 16	T 6	T 18	T 7	T 17	T 13	T 10	T 15	T 14	T 9	T 12	T 20	T 5	T 11	T 3	T 8	T 2	T 19	T 1	T 4	1.10 kilogramos	17.93
	1.38 A	1.35 AB	1.34 ABC	1.34 ABCD	1.33 ABCD	1.25 ABCD	1.24 ABCD	1.24 ABCD	1.21 BCD	1.2 BCD	1.19 BCD	1.14 BCD	1.09 BCD	1.02 BCD	0.96 BCD	0.94 CD	0.84 CD	0.74 CD	0.69 D	0.52 D		
R-kg/ha (**)	T 6	T 7	T 18	T 16	T 17	T 10	T 9	T 13	T 15	T 14	T 12	T 20	T 5	T 11	T 3	T 8	T 2	T 19	T 1	T 4	2305.89 kilogramos	19.68
	2852.99 A	2836.25 AB	2803.34 AB	2763.44 AB	2720.84 AB	2674.04 AB	2577.72 AB	2562.94 AB	2507.91 AB	2477.1 AB	2455.65 AB	2398.95 AB	2320.64 B	2167.92 B	2056.14 B	2044.91 B	1745.38 B	1579.1 B	14.66.37 B	1106.09 B		

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5 %

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5 %

**= Altamente significativo al 1 %

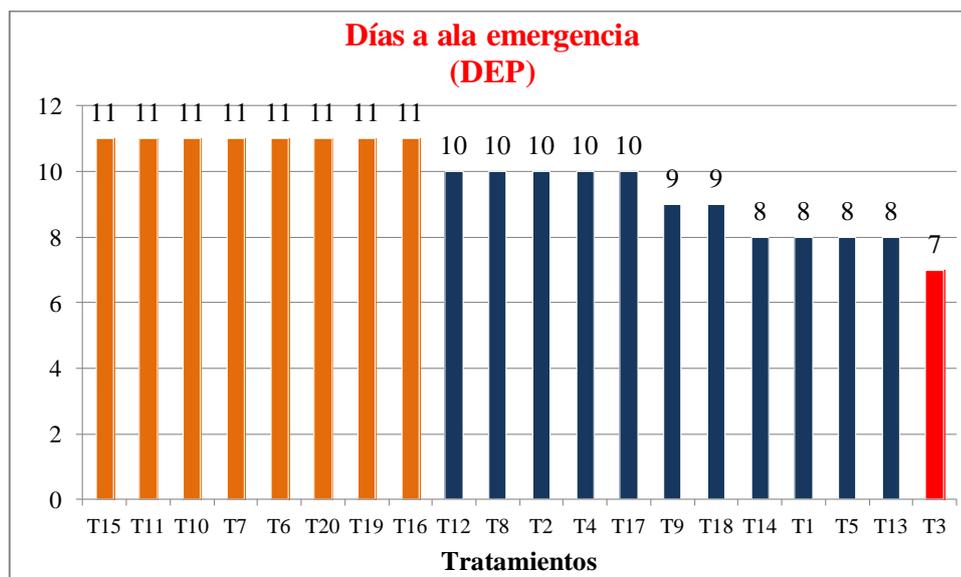
NS= No significativo

Al analizar los datos de las variables evaluadas en el presente trabajo de investigación se obtuvieron los resultados que se detallan a continuación:

La respuesta de los 17 segregantes y tres variedades de soja en relación a las variables: Días a la floración (DF), Biomasa (B), Peso de 100 semillas (PS) y Porcentaje de humedad del grano (PH) fueron no significativas (NS), (Cuadro N° 1).

Las variables: Días a la emergencia de plántulas (DEP), Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Días a la cosecha (DC), Altura de planta (cm) (AP), Altura de carga (cm) (AC), Ramas por planta (RP), Vainas por planta (VP), Semillas por vaina (SV), Semillas por planta (SP), Rendimiento por parcela (R-kg/p) y Rendimiento por hectárea (R-kg/ha) fueron altamente significativas (**), (Cuadro N° 1).

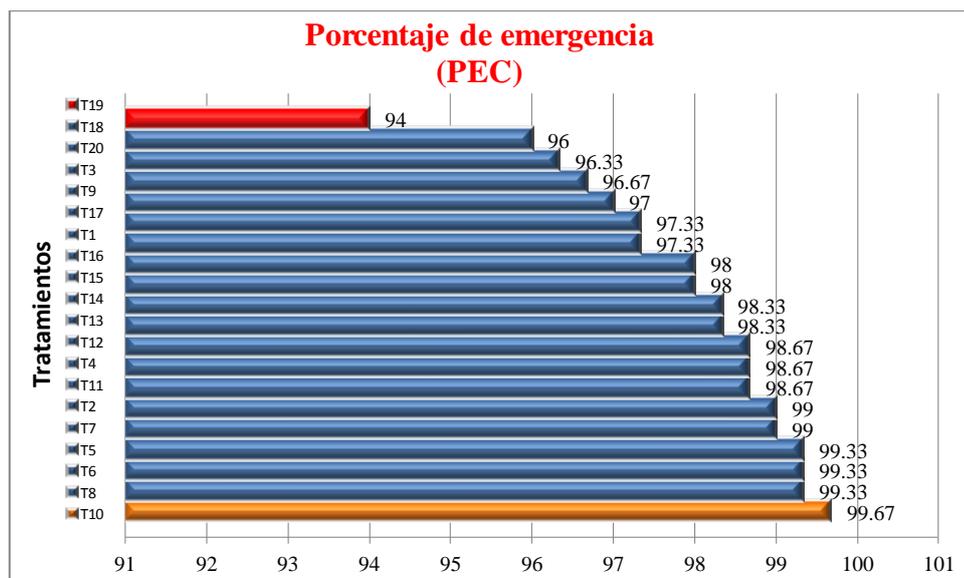
Gráfico N° 1. Promedios de Días a la emergencia de plantas (DEP) de 17 segregantes y tres variedades de soja, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.



La media general en la variable: **Días a la emergencia de plántulas (DEP)** fue de 10 días, y un CV de 10.16 %. El tratamiento más precoz fue T3: Es 750 F6-12M con 7 días; los más tardíos fueron T15: Es 745 F8-4M, T11: Es 704 F8-10M, T10: Es 703 F8-9M, T7: Es 701 F8-16M, T6: Es 701 F8-6M, T20: INIAP 310, T19: INIAP 309 y T16: Es 745 F8-18M con 11 días respectivamente, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 1).

En buenas condiciones la soya emerge a los 5 ó 6 días de la siembra, una de las condiciones necesarias, para lograr una adecuada emergencia del cultivo, es usar semilla de buena calidad. Si la semilla es de mala calidad y aún siendo las condiciones para el cultivo muy buenas, no se pueden esperar buenos rendimientos. Cuando las semillas tienen un tamaño uniforme, están en condiciones de producir plántulas de vigor parejo, y que potencialmente pueden tolerar mejor la acción de enfermedades y de otros factores adversos. (Soto, K.; Suárez, D.; Torres, D. y Torres, J. 2001)

Gráfico N° 2. Promedios de Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.

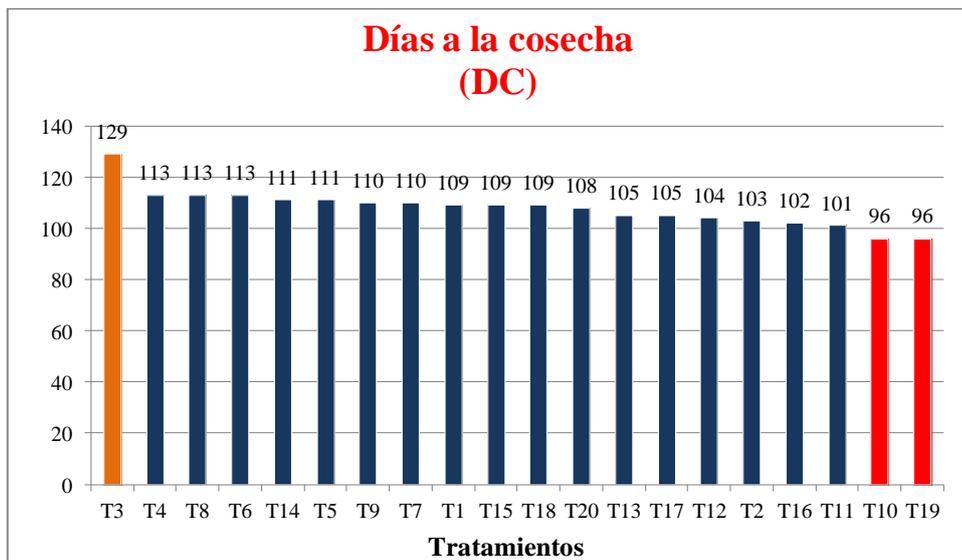


La variable: **Porcentaje de emergencia en el campo (PEC)**, el tratamiento que tuvo un menor porcentaje fue T19: INIAP 30 con 94 %, mientras que T10: Es 703 F8-9M con 99.67 % presentó un mayor porcentaje de emergencia en el campo. Se presentó un CV de 1 % y una media general de 97.95 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 2).

La uniformidad de la germinación es un aspecto regulado genéticamente y por el ambiente, de tal manera que una siembra óptima y un material con uniformidad genética brindarán mayores beneficios en la producción de grano. (Valencia, R.; Carmen, H.; Vargas, H. Y Arrieta, G. s.f.)

La calidad de semilla es necesaria para asegurar una adecuada población de plantas, una tasa de germinación razonable, y en diversas condiciones ambientales. El uso de semillas de baja calidad, sumado a la presencia de condiciones ambientales adversas, pueden resultar en un bajo porcentaje de germinación. (Minuzzi, A.; Mora, F.; Sedrez, M.; De Lucca, A. y Scapim, C. 2007)

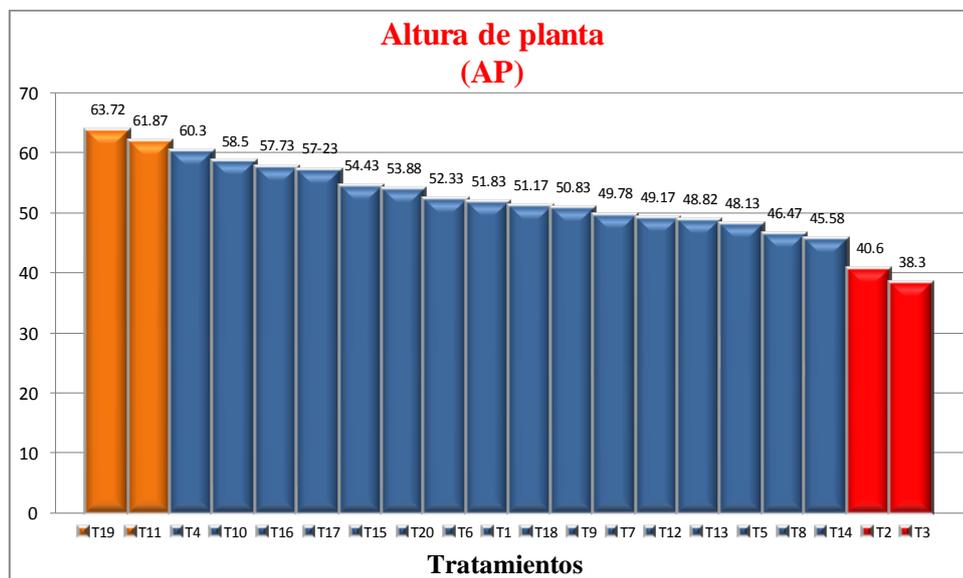
Gráfico N° 3. Promedios de Días a la cosecha (DC), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.



En la variable: **Días a la cosecha (DC)**, los resultados obtenidos indican que el genotipo T19: INIAP 309 fue el más precoz con 96 días a la cosecha, y el tratamiento más tardío fue T3: Es 750 F6-12M con 129 días respectivamente, hubo una diferencia de 33 días entre ambos. Con un promedio general de 108 días a la cosecha, y un coeficiente de variación de 5.04 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 3).

Los 20 genotipos estudiados, en promedio presentaron valores que están enmarcados entre lo deseable para el cultivo de soya, cultivares precoces maduran entre 75 a 90 días; el ciclo de vida de las variedades comerciales de soya varía de 100 a 130 días. Éste es un aspecto muy importante ya que dada la sensibilidad de la soya al fotoperíodo, el ciclo de los cultivares varían según la altitud donde se siembra y a las condiciones ambientales prevalencias en cada localidad.

Gráfico N° 4. Promedios de Altura de planta (AP), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.

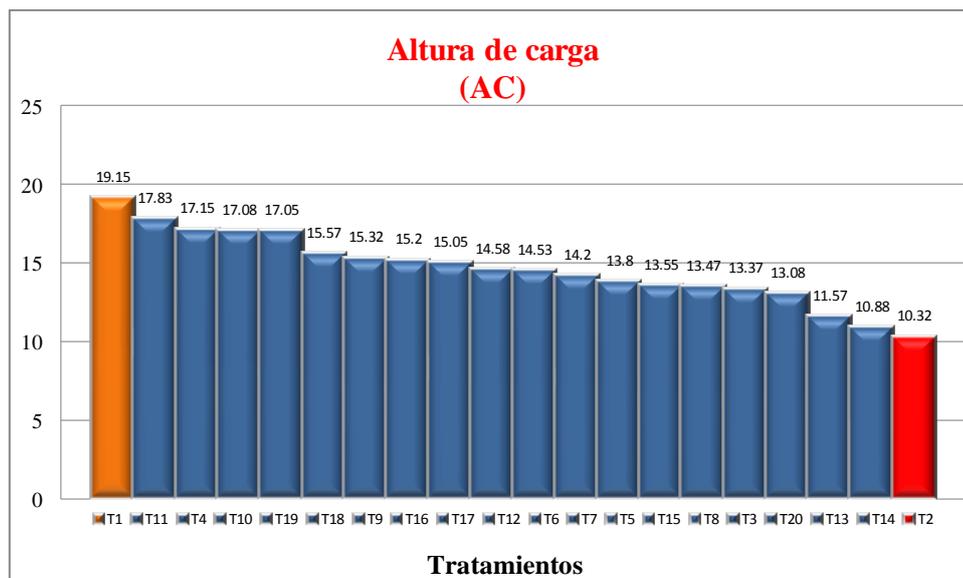


En la variable: **Altura de planta (AP)**, los tratamientos que registraron menor crecimiento fueron T3: Es 750 F6-12M con 38.3 cm seguido del T2: Es 700 F8-

3M con 40.6 cm. Sucediendo lo contrario con los tratamientos T19: INIAP 309 con 63.72 cm y T11: Es 704 F8-10M con 61.87 cm que alcanzaron mayor altura respectivamente en su orden, presentando una diferencia de 25.42 cm entre el máximo y el mínimo promedio de altura. El promedio general fue de 52.04 cm y el coeficiente de variación 11.27 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 4).

La altura de planta es una característica propia de cada variedad, ratificando que es una variable que responde a la genética del material, pudiendo ser unos cultivares más altos que otros. (Guamán, R. et al. 2005)

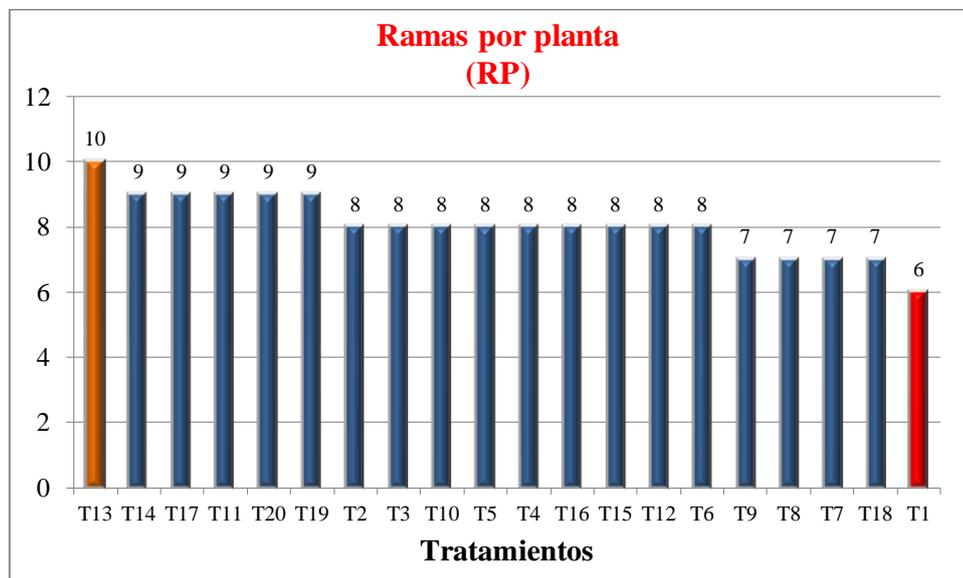
Gráfico N° 5. Promedios de Altura de carga (AC), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.



En la variable: **Altura de carga (cm) (AC)**, el tratamiento que presentó la altura mínima de carga fue el T2: Es 700 F8-3M con 10.32 cm, sucediendo lo contrario con el tratamiento T1: Es 701 F6-32M con 19.15 cm que alcanzó la mayor altura de carga, presentando una diferencia de 8.83 cm entre el máximo y el mínimo promedio de altura. El promedio general fue de 14.63 cm y el coeficiente de variación 15.09 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 5).

En lo que respecta altura de carga, estuvo dentro de los límites deseables para el cultivo de soya, ya que la inserción de la primera vaina debe superar los 10 cm, para evitar pérdidas en la recolección; variedades con baja inserción de carga (inferior a 10 cm), pueden ocasionar reducciones significativas en la producción de grano. (Valencia, R. et al. s.f.)

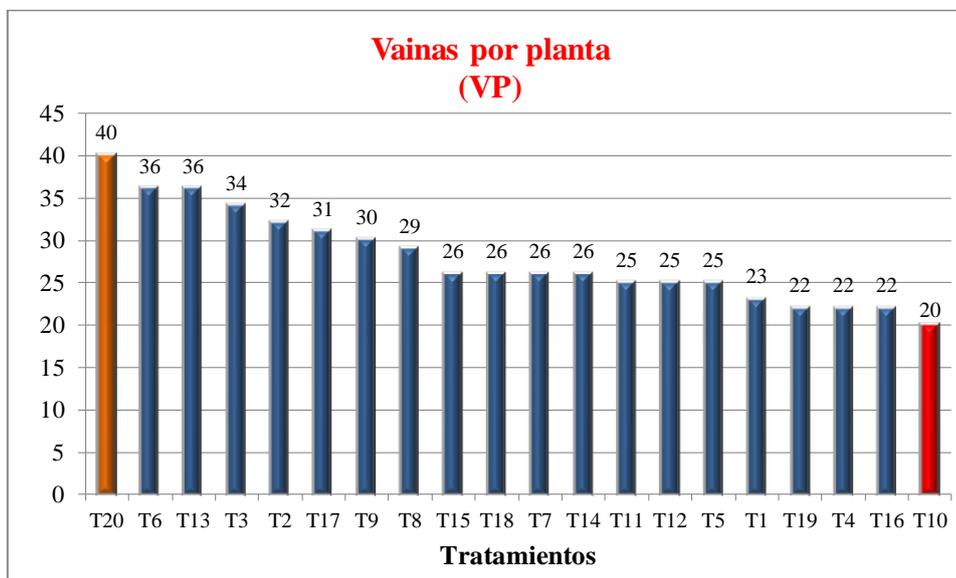
Gráfico N° 6. Promedios de Ramas por planta (RP), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.



En la variable: **Ramas por planta (RP)**, el mayor número de ramas se registró en el tratamiento T13: Es 724 F8-9M con 10 ramas, y el menor T1: Es 701 F6-32M con 6 ramas. El promedio general fue de 8 ramas por planta, y el coeficiente de variación de 9.36 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 6).

Buenas condiciones de crecimiento (fertilidad, humedad, etc.) favorecen el desarrollo de ramas en la planta. La planta de soya, como cualquier otro cultivo, responde al ambiente donde se la siembra, mediante cambios en su desarrollo y función. Si el ambiente es el adecuado para el cultivo, la planta crece, se desarrolla y al final se obtiene los rendimientos. (Peralta, S. 1996)

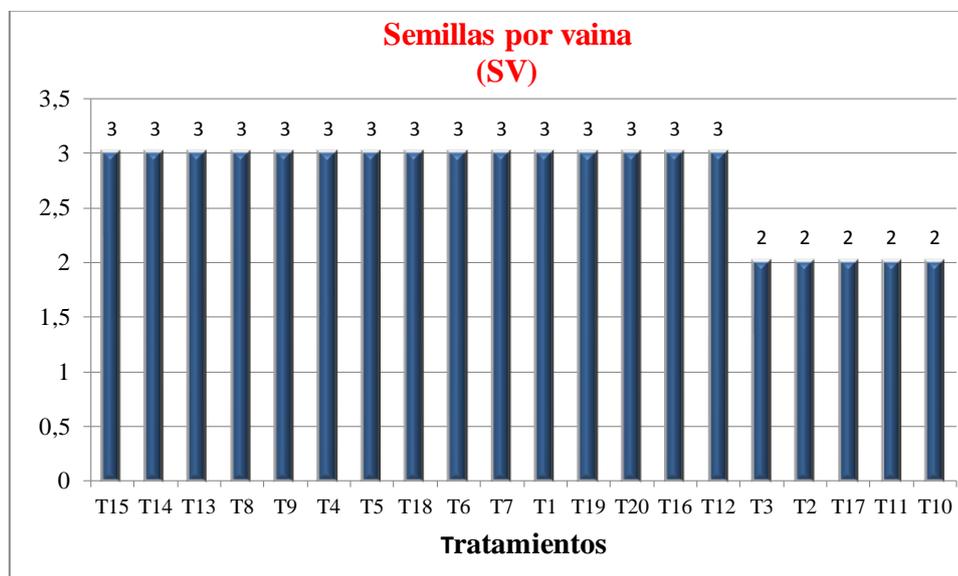
Gráfico N° 7. Promedios de Vainas por planta (VP), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.



En cuanto a la variable: **Vainas por planta (VP)**, el tratamiento que tuvo un menor número de vainas fue T10: Es 703 F8-9M con 20 vainas; el mayor número de vainas se presentó en T20: INIAP 31 con 40 vainas. Presentándose una media general de 28 vainas y un CV de 13.65 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 7).

El número de vainas por planta no tuvo incidencia en el rendimiento, la variedad INIAP-310 utilizada como testigo, alcanzó la mayor cantidad de vainas, 40 vainas por plantas sin embargo, obtuvo un menor rendimiento con 2398.95 kg/ha, a diferencia del tratamiento T6: Es 701 F8-6M que registró 36 vainas por planta y presentó el mayor rendimiento con 2852.99 kg/ha, existiendo una diferencia de 454.04 kg/ha entre ambos tratamientos.

Gráfico N° 8. Promedios de Semillas por vaina (SV), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.

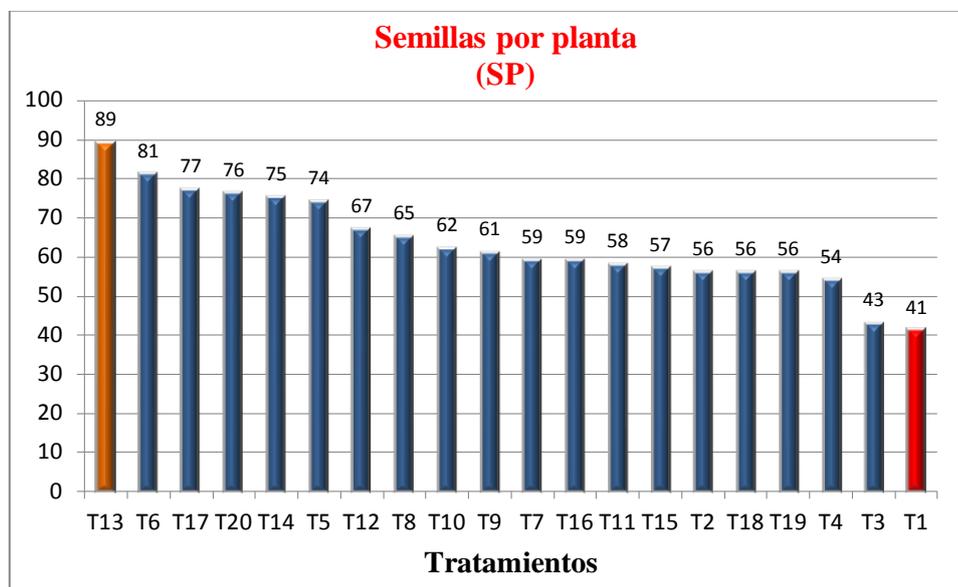


En la variable: **Semillas por vainas** los tratamientos que tuvieron un menor número de semillas fueron T3: Es 750 F6-12M, T2: Es 700 F8-3M, T17: Es 749 F8-21M, T11: Es 704 F8-10M y T10: Es 703 F8-9M con 2 semillas; los demás tratamientos presentaron 3 semillas por vainas. Presentándose una media general de 3 semillas y un CV de 12.56 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 8).

Esta variable no influyó en cuanto al rendimiento, pues se observó que la mayoría de los tratamientos en estudio presentaron un promedio similar de tres semillas por vaina. El número de semillas por vaina tiene un alto grado de control genético; es decir depende de los cultivares empleados. (Kantolic, A. y Satorre, E. 2004)

Esta característica de la planta está determinada genéticamente sin que las condiciones de ambiente puedan influenciar fuertemente sobre ella, salvo en casos extremos de sequía y de extremos de baja fertilidad del suelo. (Carvalho, R.; Mucchi, J.; Bandeira, H.; Ribeiro, R. y Pereira, H. 2001)

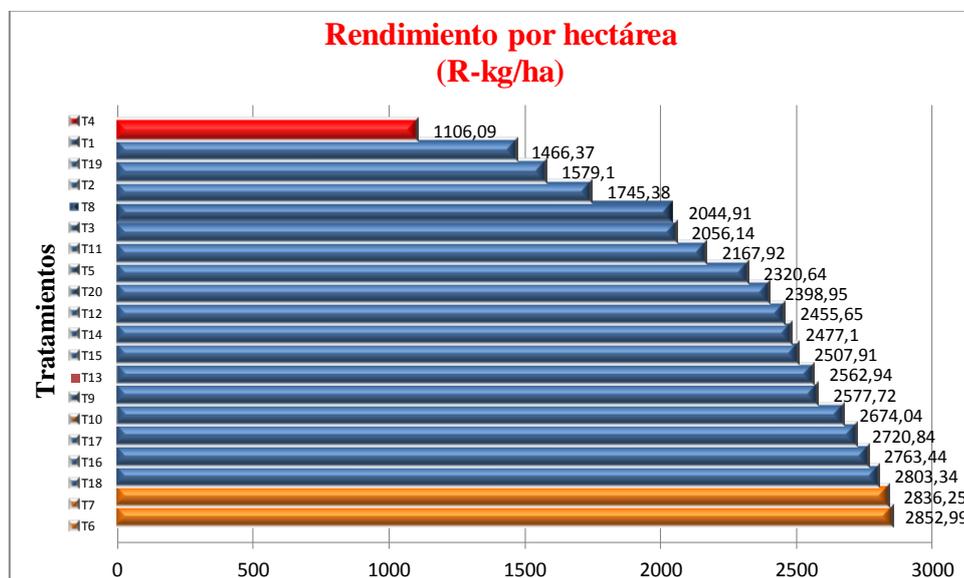
Gráfico N° 9. Promedios de Semillas por planta (SP), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.



En la variable: **Semillas por planta (SP)**, el tratamiento que tuvo un menor número de semillas fue el T1: Es 701 F6-32M con 41 semillas; mientras que un mayor número de semillas se presentó en el T13: Es 724 F8-9M con 89 semillas, presentando una diferencia de 48 semillas entre el máximo y el mínimo promedio de semillas por planta. Con un promedio general de 63 semillas, y un coeficiente de variación 19.05 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 9).

Esta variable influyó en cuanto al rendimiento, pues los segregantes de mejor productividad fueron aquellos que alcanzaron un mayor número de semillas por plantas. Los resultados obtenidos en este ensayo muestran una disminución progresiva de esta variable

Gráfico N° 10. Promedios de Rendimiento por hectárea (R-kg/ha), de 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, provincia Los Ríos, 2014.



En la variable: **Rendimiento por hectárea (R-kg/ha)**, se observó que entre los 20 genotipos estudiados, sobresalió por su potencial de rendimiento el tratamiento T6: Es 701 F8-6M con 2852.99 kg/ha, superando a las variedades. El tratamiento T4: Es 749 F6-21M obtuvo el promedio más bajo con 1106.09 kg/ha. Mostrando una diferencia de 1746.9 kg/ha entre ambos promedios de rendimiento. Se presentó una media general de 2305.89 kg/ha y un CV de 19.68 %, (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 10).

Los tratamientos evaluados presentaron comportamientos variados, en cuanto al rendimiento, debido a que se registró algunos segregantes con rendimientos que superaron a los testigos que obtuvieron rendimientos inferiores. El tratamiento T6: Es 701 F8-6M alcanzó el rendimiento más alto lo cual se debe a que presentó una mayor cantidad vainas por planta y semillas por planta, en comparación con el tratamiento T4: Es 749 F6-21M.

La planta de soya responde al ambiente donde se la siembra mediante cambios en su desarrollo y funciones. Si el ambiente es el adecuado para el cultivo, la planta crece, se desarrolla y al final se obtienen los mejores rendimientos. (Serrano, M. 2006)

El rendimiento de los cultivos es el resultado de la interacción entre los genotipos y el ambiente (clima, suelo y prácticas de manejo). Así es posible que distintos genotipos puedan tener rendimientos similares o distintos en un mismo ambiente y que un genotipo pueda tener distintos rendimientos en distintos ambientes. Para alcanzar elevados rendimientos se requiere seleccionar aquellos que presenten una elevada productividad media (adaptación) y conocer su probable variación entre ambientes (estabilidad). (Enrico, J.; Conde, M.; Martignone, R.; Bodrero, M. 2014)

4.2. VARIABLES CUALITATIVAS

Cuadro N° 2. Promedios de Mancha ojo de rana (MOR), Acame de tallo (AT), Rajadura (R), Moteado de semilla (MS), Mancha púrpura (MP), según la escala del Instituto Internacional de la Soya (INTSOY) determinados en 17 segregantes y tres variedades de soya, evaluados en el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, Provincia Los Ríos, 2014.

Tratamientos	Código Segregantes	Mancha ojo de rana ^{1/} (E: 1-5)	Acame ^{2/} (E: 1-5)	Rajadura de grano ^{3/} (E: 1-5)	Moteado de semilla ^{4/} (E: 1-5)	Mancha púrpura ^{5/} (E: 1-5)
T1	Es 701 F6-32M	1	1 (0 plantas inclinadas)	2 (8 semillas rotas)	3	1
T2	Es 700 F8-3M	1	1 (0 plantas inclinadas)	2 (9 semillas rotas)	3	2
T3	Es 750 F6-12M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T4	Es 749 F6-21M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	2
T5	Es 701 F8-41M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T6	Es 701 F8-6M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T7	Es 701 F8-16M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T8	Es 703 F8-10M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T9	Es 703 F8-46M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1

T10	Es 703 F8-9M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T11	Es 704 F8-10M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T12	Es 724 F8-2M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T13	Es 724 F8-9M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T14	Es 724 F8-25M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T15	Es 745 F8-4M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T16	Es 745 F8-18M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T17	Es 749 F8-21M	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
Tratamientos	Variedades					
T18	INIAP-307	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T19	INIAP-309	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
T20	INIAP-310	1	1 (0 plantas inclinadas)	1 (0 semillas rotas)	1	1
Media general (\bar{X})		1	1	1	1	1
Coefficiente de variación (CV %)		0	0	6.7	10.91	11.39

^{1/}= Escala de 1 a 5; donde: 1= Inmune o ninguna planta con hojas afectadas, 2= Lesiones pequeñas o poco numerosas, 1-3 % de infección foliar, 3= Lesiones moderadas en número y tamaño, 4-8 % de infección foliar, 4= Lesiones numerosas y necrosis alrededor de ellas, 9-19 % de infección foliar, 5= Hojas cubiertas de lesiones y muchas necrosis, más del 20 % de infección foliar.

^{2/}= Escala de 1 a 5; donde: 1= Todas las Plantas erectas, 2= Plantas ligeramente inclinadas o pocas tendidas (10 %), 3= Plantas moderadamente inclinadas a 45° (25 al 50 %), 4= Plantas considerablemente inclinadas más de 45° (51 al 80 %), 5= Plantas totalmente tendidas.

^{3/}= Escala de 1 a 5; donde: 1= Todas las semillas en excelentes condiciones, 2= Unas pocas semillas rota la testa, 3= Del 25 al 50 % rota la testa, 4 = Del 51 al 80 % de semillas rota la testa, 5 = Casi el 100 % de las semillas rota la testa.

^{4/}= Escala de 1 a 5; donde: 1= no hay moteado, 2= 1 a 3 % de moteado, 3= 4 al 8 % de moteado, 4= 9 a 19 % de moteado. 5= Más del 20 % de moteado.

^{5/}= Escala de 1 a 5; donde: 1= No hay mancha púrpura o decoloración, 2= 1 a 3 % de mancha púrpura, 3= 4 al 8 % de mancha púrpura, 5= más del 20 % de mancha púrpura.

Luego de realizadas las evaluaciones, los resultados se interpretaron en base la escala del Instituto Internacional de la Soya, los cuales se detallan a continuación:

En lo que se refiere **Mancha ojo de rana y Acame**, de los 20 tratamientos evaluados se pudo determinar, que el promedio general fue de uno, por lo tanto tuvieron un comportamiento resistente para estas características, (Cuadro N° 2).

En cuanto a **Rajadura** se presentó, un rango de 2, para los T1: Es 701 F6-32M y T2: Es 700 F8-3M, mediante la interpretación de la escala propuesta por el INTSOY, es decir tuvieron unas pocas semillas rotas la testa. En los demás tratamientos todas las semillas presentaron excelente condición mostrando un promedio de 1 dentro de la escala. En la parte estadística, se obtuvo valores para el promedio general de 1 y el coeficiente de variación de 6.7 %, (Cuadro N° 2).

En cuanto al **Moteado de semilla**, de los materiales evaluados se pudo determinar, que los tratamientos T1: Es 701 F6-32M y T2: Es 700 F8-3M, registraron un rango de 3 mediante la interpretación de la escala propuesta por el INTSOY, es decir tuvieron 4 al 8 % de semillas moteadas. Los tratamientos restantes registraron un promedio de 1 dentro de la escala, un comportamiento resistente, para esta variable en esta zona agroecológica. En la parte estadística, se obtuvo valores para el promedio general de 1 y el coeficiente de variación de 10.91 %, (Cuadro N° 2).

En la variable **Mancha púrpura**, los tratamientos T2: Es 700 F8-3M y T4: Es 749 F6-21M registraron un rango de 2 respectivamente, mediante la interpretación de la escala propuesta por el INTSOY, el comportamiento del resto de los materiales evaluados en esta zona de estudio, fue de resistentes para esta característica, con un promedio general de 1 en la escala propuesta por el INTSOY para los tratamientos. En la parte estadística, se obtuvo valores para el promedio general de 1 y el coeficiente de variación de 11.39 %, (Cuadro N° 2).

Las variables involucradas en la calidad de la semilla tales como moteado, rajadura y mancha púrpura se enmarcaron en el rango de resistentes y moderadamente resistentes mientras que para Mancha ojo de rana y Acame hubo una total resistencia por cuanto ninguno de los genotipos presentó este problema.

Cuadro N° 3. Resumen de las características cualitativas: Color de la flor (CF), Forma de la semilla (FS), Lustre de la semilla (LS), Color de la cubierta de la semilla (CCS) y Color del hilum (CH), registradas en 17 segregantes y tres variedades de soya cultivados, según la escala del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), evaluados el recinto El Roblecito, cantón Urdaneta, Provincia Los Ríos, 2014.

Tratamientos	Segregantes	Color de la flor ^{1/} (E: 1-2)	Forma de la semilla ^{2/} (E: 1-4)	Lustre de la semilla ^{3/} (E: 1-2)	Color de la cubierta de la semilla ^{4/} (E: 1-5)	Color del hilum ^{5/} (E: 1-6)
T1	Es 701 F6-32M	2	1	2	2	3
T2	Es 700 F8-3M	2	1	1	4	3
T3	Es 750 F6-12M	2	3	1	3	3
T4	Es 749 F6-21M	2	1	2	2	3
T5	Es 701 F8-41M	2	1	2	3	3
T6	Es 701 F8-6M	2	1	2	2	3
T7	Es 701 F8-16M	2	1	2	1	3
T8	Es 703 F8-10M	2	1	2	2	3
T9	Es 703 F8-46M	2	1	2	1	3
T10	Es 703 F8-9M	2	1	2	2	3
T11	Es 704 F8-10M	2	1	2	2	3
T12	Es 724 F8-2M	2	1	2	2	3
T13	Es 724 F8-9M	2	2	2	2	3
T14	Es 724 F8-25M	2	1	2	2	3
T15	Es 745 F8-4M	2	1	2	2	3
T16	Es 745 F8-18M	2	1	2	2	3
T17	Es 749 F8-21M	2	1	2	1	3
Tratamientos	Variedades					
T18	INIAP-307	2	1	2	1	3
T19	INIAP-309	2	1	2	2	3
T20	INIAP-310	2	1	2	2	3
Media general (\bar{X})		2	1	2	2	3

^{1/}= Escala de 1 a 2; donde: 1= Blanco, 2= Morado.

^{2/}= Escala de 1 a 4; donde: 1 = Esférica, 2 = Esférica aplanada, 3 = Alargada, 4 = Aplanada-alargada.

^{3/}= Escala de 1 a 2; donde: 1= Opaca, 2= Brillante.

^{4/}= Escala de 1 a 5; donde: 1= Amarillo intenso, 2= Amarillo medio, 3= Amarillo ligero, 4= Verdoso.

^{5/}= Escala de 1 a 6; donde: 1= Piel, 2= Amarillo, 3= Café, 4= Gris, 5= Negro, 6= Negro imperfecto.

En cuanto a la variable **Color de la flor**, los tratamientos presentaron un color morado, constituyendo el 100 %, (Cuadro N° 3).

En la variable **Forma de la semilla**, se registró que el 90 % de las semillas fueron esféricas, 0.5 % esféricas aplanadas y 0.5 % aplanadas, (Cuadro N° 3).

En la variable **Lustre de la semilla**, se registró que un 10 % de todas las semillas evaluadas fueron opacas, y el 90 % brillosas, (Cuadro N° 3).

Para la variable **Color de la cubierta de semilla**, de las semillas evaluadas se registró que el 20 % presentó color amarillo intenso; 65 % amarillo medio; 10 % amarillo ligero, 5 % verdoso, (Cuadro N° 3).

El **Color del hilum**, se determinó que el 100 % del hilum de las semillas evaluadas presentaron color café, (Cuadro N° 3).

4.3. CONTRASTES ORTOGONALES

Cuadro N° 4. Contrastes y comparaciones ortogonales establecidas en base a las medias de Segregantes Vs Testigos.

Variables	Promedios	
	Segregantes	Testigos
Porcentaje de emergencia (**)	98.39 %	95.44 %
Días a la cosecha (*)	110 días	98 días
Altura de planta (*)	53.8 9 cm	41.49 cm

Los contrastes y comparaciones ortogonales planteadas (Cuadro N° 4), determinó las tendencias de comportamiento entre las medias analizadas, al comparar los Segregantes vs. Testigos, se estableció que hubieron diferencia estadística altamente significativa (**) para la variable Porcentaje de emergencia, y

significativa (*) para las variables Días a la cosecha y Altura de planta. Registrando los segregantes un mayor porcentaje de emergencia en relación a los testigos; en cuanto a la altura de planta los segregantes tuvieron un mayor crecimiento en comparación a los testigos, estos fueron más precoces que los segregantes.

Esta respuesta de los segregantes de soya, confirman que son características varietales y dependen de su interacción genotipo-ambiente. Quizás los segregantes se adaptaron de mejor manera a las condiciones bioclimáticas y edáficas de la zona agroecológica del cantón Urdaneta.

4.4. COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)

El CV, es un indicador estadístico, que nos indica la variabilidad de los resultados y se expresa en porcentaje. Cuando evaluamos variables que están bajo el control del investigador como altura de planta, pesos, diámetros, etc., estadísticos como J. Beaver, y L. Beaver, 1990, mencionan que el valor del CV debe ser inferior al 20 % para que las conclusiones e inferencias sean confiables. Pero si el valor de CV, es mayor al 20 %, los resultados no son confiables. Sin embargo variables que no estén bajo el control del investigador como porcentaje de acame de plantas, incidencia de plagas, etc., los valores de CV, pueden ser mayores al 20 %. (Monar, C. 2010)

En esta investigación se calcularon valores del CV inferiores al 20 % en las variables que estuvieron bajo el control del investigador por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para esta zona agroecológica en lo que respecta a la producción de plantas de soya.

4.5. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL

Cuadro N° 5. Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una estrechez significativa sobre el Rendimiento por hectárea (Variable dependiente Y) en plantas de soya, (El Roblecito. 2014).

Componentes del Rendimiento (Variables independientes X)	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de Regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R ² %)
Semillas por planta (SP)	0.47 (*)	0.22 (*)	22
Rendimiento por parcela (R-kg/p)	0.97 (**)	0.95 (**)	94

**= Altamente significativo al 1 %; *= Significativo al 5 %

4.5.1. Coeficiente de correlación “r”

Correlación es la relación o estrechez significativa positiva o negativa entre dos variables y su valor máximo es +/-1 y no tiene unidades. (Monar, C. 2010).

En esta investigación las variables que tuvieron una estrechez altamente significativa con el porcentaje de Rendimiento fueron: Semillas por planta y Rendimiento por parcela. Es decir estas variables resultaron ser los componentes más importantes para lograr una mayor estrechez con el rendimiento, (Cuadro N° 4).

4.5.2. Coeficiente de regresión “b”

Regresión es el incremento o disminución de la variable dependiente (Y), por cada cambio único de las variables independientes (Xs). En este ensayo las variables que contribuyeron a incrementar el rendimiento por hectárea fueron: Semillas por planta y Rendimiento por parcela. Esto quiere decir que valores más elevados de

éstas variables, significaron mayor incremento del rendimiento de soya/ha al final del ensayo, (Cuadro N° 4).

4.5.3. Coeficiente de determinación (R^2 %)

El R^2 , se mide en porcentaje, y nos indica en qué porcentaje se incrementó o disminuyó el rendimiento (variable dependiente), por cada cambio único de la(s) variable(s) independiente(s). Mientras más alto es el valor de R^2 , mejor es el ajuste o asociación de las variables independientes versus la variable dependiente de la línea de regresión lineal: $Y = a + bx$. (Monar, C. 2010)

El (R^2) explica en qué porcentaje se incrementó o disminuyó la variable dependiente (Y), por efecto de las variables independientes (Xs). En esta investigación el mayor porcentaje de rendimiento se debió al incremento de: Rendimiento por parcela (R-kg/p) con 94 %, Semillas por planta (SP) con 22 %. Estos porcentajes altos sugieren un buen ajuste de datos de la línea de regresión lineal $y = a + bx$ entre los componentes agronómicos y el rendimiento de soya, (Cuadro N° 5).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En base al análisis e interpretación de los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

- ✓ Los segregantes: Es 701 F8-6M y Es 701 F8-16M alcanzaron el mayor rendimiento con 2852.99 y 2836.25 kg/ha respectivamente.
- ✓ Los 20 tratamientos evaluados en este ensayo presentaron caracteres morfológicos considerados aceptables dentro de los que exige una variedad de soya, además mostraron resistencia y tolerancia a problemas fitosanitarios y de acame según los resultados obtenidos, elementos indispensables en el proceso de obtención de cultivares de alto rendimiento.
- ✓ En esta investigación el mejor rendimiento se debió al incremento de: Rendimiento por parcela (R-kg/p) con 94 %, Semillas por planta (SP) con 22 %.
- ✓ El segregante con mejor potencial de rendimiento, seleccionado para esta zona agroecológica y en la época de siembra del 16 de julio fue: Es 701 F8-6M.
- ✓ En cuanto a los contrastes y comparaciones ortogonales, al comparar los Segregantes vs. Testigos, se determinó que los segregantes tuvieron un mayor porcentaje de emergencia y mayor crecimiento, en relación a los testigos; quizás los segregantes se adaptaron de mejor manera a las condiciones bioclimáticas y edáficas de la zona agroecológica del cantón Urdaneta.

5.2. RECOMENDACIONES

En base a las diferentes conclusiones sintetizadas en esta investigación se recomienda:

- ✓ Continuar con el estudio del segregante Es 701 F8-6M, que destacó por su rendimiento y calidad de grano a fin de crear una variedad que satisfaga a agricultores e industriales.
- ✓ Seguir con el establecimiento de ensayos de soya en el cantón Urdaneta, en la misma época, con el propósito de evaluar la incidencia de plagas como Mosca blanca (*Bemisia* spp), y enfermedades como la Roya asiática (*Phakospora pachyrhizi*) para seleccionar materiales tolerantes o resistentes.
- ✓ Cuantificar la fijación de nitrógeno de la soya para reducir la aplicación de nitrógeno sintético.
- ✓ Para el cultivo de soya en la zona agroecológica de Urdaneta, se recomiendan los siguientes componentes tecnológicos:
 - **Segregante de soya:** Es 701 F8-6M
 - **Época de siembra:** Julio-octubre.
 - **Fertilización química:** Aplicar al momento de la siembra Abono completo 8-20-20, en dosis de 2 sacos/ha. A los 20 días de edad del cultivo Abono completo 13-40-13, en dosis de 2 sacos/ha. A los 45 días por vía foliar micronutrientes utilizando Fertifosca (8-4-4.8) a razón de 100cc/20 litros de agua. A los 60 días Potasio, a razón de 150cc/20 litros de agua.
 - **Control de enfermedades:** Para Roya (*Phakospora pachyrhizi*) aplicar Opera (pyraclostrobin 13 % + epoxiconazol 5 %) en dosis de 0.5 l/ha a los 40 días de edad del cultivo, repetir la aplicación con la misma dosis después de 2 semanas.
 - **Control de plagas:** Para Mosca blanca (*Bemisia* spp), realizar dos aplicaciones de insecticida Confidor (Imidacloprid) a los 25 y 45 días

respectivamente, en dosis de 1 l/ha. Para Mariquitas (*Diabrotica* sp), realizar tres aplicaciones de insecticidas, a los 30 días Bala 55 (Clorpirifos + Cipermetrina) en dosis de 25cc/20 litros de agua; a los 40 y 60 días Diazol (Diazinón) en dosis de 1cc/1 litro de agua.

- ✓ Efectuar la retroinformación de los resultados al INIAP. EELS

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

La soya es considerada como uno de los cultivos más rentables, debido a la importancia estratégica que tiene para los esquemas tecnológicos de producción de alimentos concentrados, su producción predomina en América con un promedio anual de 172'885.867 toneladas métricas en la última década. En cuanto a la superficie de soya, América también es el continente que sobresale ya que ocupa el 75 % del área total destinada a este cultivo; en el Ecuador tanto la superficie sembrada como la producción se concentran en la provincia de Los Ríos, lo restante de la producción se distribuye en las provincias de Guayas, Manabí, El Oro, por la Región del Litoral; Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo y Pichincha, en la provincia de Los Ríos se siembran alrededor de 52289 hectáreas, con una producción de 88850 toneladas métricas; en el cantón Urdaneta se cultivan 1082 hectáreas con una producción de 1811 toneladas métricas aproximadamente. La baja productividad que se presenta en este cultivo, se debe al insuficiente número de variedades mejoradas con alto potencial genético; empleo de semillas de mala calidad; manejo inadecuado del cultivo. Los objetivos de esta investigación fueron: 1) Evaluar las características morfológicas y agronómicas de 17 segregantes y tres variedades de soya para la zona en estudio. 2) Seleccionar los mejores segregantes y variedades de soya con base a su potencial de rendimiento. 3) Generar una base de datos de la caracterización morfo-agronómica de 17 segregantes, para la obtención de futuras variedades comerciales. El trabajo de investigación se realizó en la finca de la Sra. Irene Guayalema ubicada en la provincia de Los Ríos, cantón Urdaneta, recinto: El Roblecito; se utilizaron 17 segregantes y tres variedades de soya, se aplicó un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA). En el ensayo experimental se registró que los tratamientos evaluados alcanzaron un promedio general de 39 días a floración y 108 días a la cosecha. En lo que respecta a la altura de planta la variedad INIAP 309 obtuvo el mayor promedio con 63.72 cm y pese a su tamaño se mostró tolerante al acame. Los segregantes: Es 701 F8-6M y Es 701 F8-16M

alcanzaron el mayor rendimiento con 2852.99 y 2836.25 kg/ha respectivamente. En esta investigación el mejor rendimiento se debió al incremento de: Rendimiento por parcela (R-kg/p) con 94 % y Semillas por planta (SP) con 22 %. El segregante con mejor potencial de rendimiento, seleccionado para esta zona agroecológica y en la época de siembra del 16 de julio fue: Es 701 F8-6M.

6.2. SUMMARY

Soy is considered one of the most profitable crops, due to the strategic importance of technological schemes for production of concentrates, production predominates in America with an annual average of 172'885.867 metric tons in the last decade. As soybean surface, America is also the continent that stands as it occupies 75 % of the total area under cultivation; Ecuador in both acreage and production are concentrated in the province of Los Ríos, the remainder of the production is distributed in the provinces of Guayas, Manabi, El Oro, the Coastal Region; Bolivar, Cotopaxi, Chimborazo and Pichincha in the province of Los Ríos around 52289 hectares planted, with a production of 88850 metric tons; in the canton Urdaneta 1082 hectares are cultivated with a production of approximately 1811 metric tons. Low productivity presented in this crop is due to the insufficient number of improved varieties with high genetic potential; use of poor quality seeds; inadequate crop management. The objectives of this research were: i) To evaluate the morphological and agronomic traits of 17 segregating and three soybean varieties for the study area. ii) Select the best segregating and soybean varieties based on its performance potential. iii) Generating a database of the morpho-agronomic characterization of 17 segregating for obtaining future commercial varieties. The research was conducted on the farm of Mrs. Irene Guayalema located in the province of Los Ríos Region Urdaneta, enclosure. The Roblecito; 17 segregating and three soybean varieties were used a randomized complete design (RCBD) Blocks applied. In the experimental test is recorded that the treatments evaluated achieved an overall average of 39 days to flowering and 108 days to harvest. With respect to plant height variety INIAP 309 scored the highest average with 63.72 cm and despite its size was tolerant to lodging. Segregants: Es 701 F8-6M and Es 701 F8-16M reached the highest performance with 2852.99 and 2836.25 kg/ha respectively. In this research, the best performance was due to increased: Yield per plot (R-kg/p) with 94 % and seeds per plant (SP) with 22 %. The segregating with better yield potential, selected for this agroecological zone and the planting season for July 16 was: Es 701 F8-6M.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. AGROBIT. 2014. Agricultura. Necesidades de agua y riego complementario en el cultivo de soja. Gestión Empresarial de Producción y Trazabilidad Agropecuaria. [En línea]. Disponible en:
http://www.agrobit.com.ar/Info_tecnica/agricultura/soja/AG_000002s_o.htm
2. AGROMEAT. 2014. Los nuevos usos industriales de la soja. [En línea]. Disponible en:
<http://www.agromeat.com/149209/los-nuevos-usos-industriales-de-la-soja>
3. ANAPO. 2011. Cartilla 4 de difusión técnica: Enfermedades del cultivo de soya. Proyecto producción de soya responsable en Bolivia. Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas y Trigo. Santacruz, Bolivia. p. 3.
4. ANAPO. 2011. Cartilla 5 de difusión técnica: Plagas en el cultivo de soya. Proyecto producción de soya responsable en Bolivia. Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas y Trigo. Santacruz, Bolivia. p. 3.
5. ASA-BIOTECNOLOGÍA. 2014. Fitomejoramiento. Asociación Semilleros Argentinos. Buenos Aires-Argentina. [En línea]. Disponible en:
<http://asabiotecnologia.com.ar/fitomejoramiento#>
6. BAIGORRI, H. 2004. Criterios para la elección y el manejo de cultivares de soja. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. Córdoba, Argentina. pp. 14, 15. [En línea]. Disponible en:
<http://www.elsitioagricola.com/articulos/baigorri/criteriosEleccionManejoSoja.pdf>

7. BAYER CROP SCIENCE. 2012. Manual de Cultivo de Soja. Plagas que afectan estructuras reproductivas. [En línea]. Disponible en:
http://cropscience.bayer.com.ar/manuales/soja/chinche_verde_comun.html
8. BLUM, A.; NARBONDO, I.; OYHANTCABAL, G. Y SANCHO, D. 2008. Soja transgénica y sus impactos en Uruguay. La nueva colonización. RAP-AL. Red de acción en plaguicidas y sus alternativas para América Latina. Uruguay, Montevideo. p. 9.
9. CALERO, E. 2008. El Cultivo de Soya en el Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP); Estación Experimental Boliche. Manual N° 50. Editor. Lcdo. Ismael Tufiño N. Guayaquil, Ecuador. pp. 11, 16.
10. CARVALHO, R.; MUCCHI, J.; BANDEIRA, H.; RIBEIRO, R. Y PEREIRA, H. 2001. Comportamiento de cultivares de soja en diferentes poblaciones de plantas, en Gurupi, Tocantins. Revista Ceres. N° 279. Septiembre - Octubre. Vol. 48. Minas Gerais, Brasil. p. 529, 537.
11. CEDEÑO, M. 2012. “Evaluación preliminar de 71 líneas de soja (*Glycine max* (L) Merrill) de procedencia brasileña frente a cuatro variedades locales”. Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ingeniería Agronómica, Escuela de Agronomía. Santa Ana, Manabí. pp. 4, 5, 6.
12. CIENCIA HOY. 2014. Formas de labranza. Buenos Aires, Argentina. [En línea]. Disponible en:
<http://www.cienciahoy.org.ar/ch/ln/hoy68/formasdelabranza.htm>

13. CORPOICA. 2012. Tecnología para la producción de soya y usos alternativos en el Piedemonte Llanero. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Manual de Asistencia Técnica. Volumen 2. Editorial Villavicencio. Bogotá, Colombia. p. 38.
14. DIARIO HOY. 2011. INIAP, Evalúa soya resistente a enfermedades. [En línea]. Disponible en:
<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/iniap-evalua-soya-resistente-a-enfermedades-472188.html>
15. DUPONT. 2005. Roya y Enfermedades de Fin de Ciclo: Informe Técnico 2005/06. Buenos Aires, Argentina. p. 30.
16. ENRICO, J.; CONDE, M.; MARTIGNONE, R. Y BODRERO, M. 2014. Soja: evaluación de la estabilidad del rendimiento según fechas de siembra. [En línea]. Disponible en:
<http://www.agrositio.com/vertext/vertext.asp?id=158599&se=12>
17. ENRIQUEZ, J.; LÓPEZ, N.; AVILÉS, M.; URBANO, J. Y ÁVILA, C. 2007. Sanidad Vegetal. Resistencia verdadera. Open Course Ware. Universidad de Sevilla. Departamento de Ciencias Agroforestales, Sevilla, España. p. 12.
18. ESPINOZA, A. 2005. Descripción y Manejo de las Enfermedades de la Soya en Ecuador, p. 98. En: GUAMÁN, R; ANDRADE, C.; TRIVIÑO, C.; ARIAS, M.; ESPINOZA, A.; PEÑAHERRERA, L.; VALDIVIEZO, E.; MITE, F.; AMPUÑO, S. Y VITERI, G. Manual del Cultivo de Soya. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Estación Experimental Boliche. Manual N° 60. 2da. edición. Editorial Raíces. Guayaquil, Ecuador. pp. 153.

19. FAO. 2003. Ponderar el razonamiento sobre los OGM: argumentos a favor. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. [En línea]. Disponible en:
<http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/gmo7.htm>

20. FIAGRO. 2012. Soya. Perfil Tecnológico de Cultivo. Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria. San Salvador, El Salvador. pp. 8, 11, 12. [En línea]. Disponible en:
http://www.fiagro.org/components/com_biblioteca/Archivos/447.pdf

21. FVS. 2010. Transgénicos-OGM. Fundación Vida Sostenible. [En línea]. Disponible en:
https://www.vidasostenible.org/observatorio/f2_final.asp?idinforme=1046

22. GALLY, M. 2007. "Manejo integrado de enfermedades de la soja, roya asiática y enfermedades de fin de ciclo". Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. [En línea]. Disponible en:
<http://www.agro.uba.ar/noticias/node/163>

23. GARCÍA, F. Soja: Criterios para la fertilización del cultivo. Acassuso, Argentina. p. 5. [En línea]. Disponible en:
http://agro.unc.edu.ar/~ceryol/documentos/soja/Criterios_fertilizacion.pdf

24. GONZÁLEZ, N. 2002. INTA. Fijación Biológica del Nitrógeno. Agromercado. 2002. Soja. Cuadernillo N° 70. Octubre. Año. 22. Buenos Aires, Argentina. p. 14.

25. GUAMÁN, R; ANDRADE, C.; TRIVIÑO, C.; ARIAS, M.; ESPINOZA, A.; PEÑAHERRERA, L. et al. 2005. Manual del Cultivo de Soya. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias- INIAP. Estación Experimental Boliche. Manual N° 60. 2da. edición. Editorial Raíces. Guayaquil, Ecuador. pp. 21, 23, 54, 57, 45, 54, 57, 69, 70, 84, 98, 102.
26. HERNÁNDEZ, A. 2013. Caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Agricultura. Posgrado en Ciencias Biológico-Agropecuarias. Nayarit, México. p. 115.
27. INIAP. 2014. Soya. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias –INIAP. Estación Experimental Boliche. Guayaquil, Ecuador. [En línea]. Disponible en:
http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com_content&view=article&id=22:oleaginosas&catid=6:programas&Itemid=12
28. INFOAGRO. 2014. Agroinformación. El cultivo de la soja. [En línea]. Disponible en:
<http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/soja.htm>
29. INFOSTAT. 2004. Software estadístico. Grupo InfoStat, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Córdoba. Buenos Aires, Argentina.
30. IVANCOVICH, A. 2009. Enfermedades de soja: Diagnóstico y Manejo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria-INTA. Estación Experimental Agropecuaria Pergamino. Buenos Aires, Argentina. pp. 13, 14.

31. JIMÉNEZ, J. 2009. Descriptores varietales de avena (*Avena* sp.) cultivadas en México. Tesis Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas Campus Montecillo. Postgrado de Recursos Genéticos y Productividad. Producción de semillas. Montecillo, México. p. 3.
32. KANTOLIC, A., Y SATORRE, E. 2004. Elementos centrales de ecofisiología del cultivo de soja. En: Manual práctico para la producción de soja. 1ra edición. Ed: M. Díaz Zorita y G. Duarte, Buenos Aires. pp. 19-37.
33. MINUZZI, A.; MORA, F.; SEDREZ, M.; DE LUCCA, A. Y SCAPIM, C. 2007. Características Fisiológicas, contenido de aceite y proteína en genotipos de soja, evaluadas en diferentes sitios y épocas de cosecha, Brasil. Universidad Estatal de Maringá. Paraná, Brasil. [En línea]. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-28072007000400003
34. MONAR, C. 2010. Diseño Experimental, Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. p.24.
35. NAVARRO, A. 2014. El futuro industrial de la soja. [En línea]. Disponible en: <http://www.arturonavarro.com.ar/vertext.php?id=825>
36. OCHOA, X.; CANTÚA, J.; MONTOYA, L.; AGUILERA, N. 2011. Guía para producir soja en el sur de Sonora. Instituto Nacional De Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del noroeste. Campo Experimental Norman E. Borlaug. Edición y Revisión. Comité Editorial del CENEB. Sonora, México. p. 28.

37. OLEAGINOSAS. 2005. Ficha técnica de la Roya de la soya. Sistema Nacional Sistema Producto-Oleaginosas. [En línea]. Disponible en:
http://www.oleaginosas.org/art_18.shtml
38. OLEAGINOSAS. 2012. Nuevas tecnologías de soya GM en el mundo. Biotecnología agrícola y soya GM. Comité Nacional Sistema-Producto [En línea]. Disponible en: http://www.oleaginosas.org/cat_146.shtml
39. OLIVEROS, M.; MILLÁN, A. Y VILLAROEL, D. 2001. Recomendaciones para el cultivo de soya en condiciones de sabana. [En línea]. Disponible en:
<http://biblioteca.agronet.gov.co:8080/jspui/handle/123456789/964>
40. PDOT, URDANETA. 2012. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Urdaneta. Mancomunidad de Municipalidades para manejo sustentable del Humedal Abras de Mantequilla. Los Ríos, Ecuador. pp. 25, 81. [En línea]. Disponible en:
<file:///C:/Users/SLX/Downloads/PDOT%20URDANETA%20VERSION%20FINAL.pdf>
41. PERALTA, S. 1996. Manual del cultivo de soya: Requerimientos ecológicos. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias- INIAP. Manual N° 32. Guayas, Ecuador. pp. 27, 30.
42. PLOPER, D. 2010. Mancha Ojo de Rana: ¿La tos convulsa de la soja? En: AGROMERCADO. Soja. Cuadernillo Clásico N° 159. Buenos Aires, Argentina. p. 5. [En línea]. Disponible en:
http://www.agromercado.com.ar/pdfs/070_soja_02.pdf
43. RIVERA, G. 2007. Resistencia genética a enfermedades. Conceptos Introductorios a la Fitopatología. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. p. 222.

44. ROMÁN, P. 2007. Fenología de la soya. Manual de Difusión Técnica de Soya. FUNDACRUZ. Santacruz, Bolivia. pp. 105, 106.
[En línea]. Disponible en:
http://www.fundacruz.org.bo/uploads/modules/multimedia/2012/01/8_Fenologia_207.pdf
45. SANTOS, D. 2010. Fenología en el Cultivo de Soja: una "hoja de ruta". INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Paraná. Entre Ríos, Argentina. pp. 3, 4, 5, 6.
46. SERRANO, M. 2006. Mejoramiento genético de la soya. Sexta edición. Editorial Cataño Ltda. Quito, Ecuador. pp. 123, 345.
47. SINAGAP. 2014. Superficie Producción y Rendimiento. Sistema de información Nacional de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca. Portal Web del Sistema de Información Nacional del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca MAGAP Ecuador. [En línea]. Disponible en:
<http://sinagap.agricultura.gob.ec/component/content/article/21-personalizada/297-estadisticas-spr>
48. SOTO, K.; SUÁREZ, D.; TORRES, D. Y TORRES, J. 2001. Cultivo de soya. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Curso: Agroquímicos. Catedrático: Mario Bustamante M. Sc. Tegucigalpa, Honduras. pp. 35, 36.
49. SOYATECH. 2014. Datos de la soja. [En línea]. Disponible en:
http://www.soyatech.com/soy_facts.htm

50. STEWART, S. Y RODRÍGUEZ, M. 2013. Manual de Identificación de Enfermedades de la Soja. INIA. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Boletín de Divulgación N° 104. Salto, Uruguay. p. 22.
51. SYLVESTER, I. 2001. La Soja. Revista RECITEIA. Vol. 1 N° 1. Calí, Colombia. pp. 3, 20, 25.
52. TOLEDO, R. 2012. Ecofisiología y manejo del cultivo de soja. Cátedra de Cereales y Oleaginosas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Córdoba. Buenos Aires-Argentina, pp. 2, 4, 24.
53. UNMDP. 2013. Soja. Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Agrarias. Cereales y Oleaginosas. [En línea]. Disponible en: http://www.mdp.edu.ar/agrarias/grado/732_Cereales/archivos/2014_Soja_Clase.pdf
54. USDA. 1995. Objective description of variety, [*Glycine max* (L.) Merr.]. Science and technology plant variety protection Office. United States Department of Agriculture. Beltsville, USA. pp. 3, 4.
55. VALENCIA, R. 2005. CORPOICA La Libertad 4. Variedad de Soya para la Altillanura Colombiana. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Plan de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Soya. Boletín Técnico N° 45. Villavicencio, Meta, Colombia. p. 18.
56. VALENCIA, R. GARCÍA, E.; SALAMANCA, R.; BAQUERO, J. 2006. CORPOICA C.I. La Libertad. Soya: alternativa para los sistemas de producción de la Orinoquia colombiana. Plan de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Soya. Manual Técnico N° 09. Primera Edición. Editora Guadalupe Ltda. Bogotá D.C. Villavicencio, Meta, Colombia. pp.18, 61, 62.

57. VALENCIA, R.; CARMEN, H.; VARGAS, H. Y ARRIETA, G. (s.f).
Variedades mejoradas de Soya para zonas productoras actuales y
potenciales de Colombia. Corporación Colombiana de Investigación
Agropecuaria-CORPOICA. [En línea]. Disponible en:
[http://www.corpoica.org.co/sitioWeb/Archivos/oferta/VARIEDADES
MEJORADAS.pdf](http://www.corpoica.org.co/sitioWeb/Archivos/oferta/VARIEDADES
MEJORADAS.pdf)
58. VÁSQUEZ, W. Y VILLAVICENCIO, A. 2008. Guía Técnica de Cultivos.
Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.
INIAP. Manual N° 73. Producción Departamento de Comunicaciones
INIAP. Quito, Ecuador. pp. 1, 6.
59. VITTI, D., SOSA, M. 2008. Plagas de la Soja. Insectos Plagas en Soja. Voces
y Ecos N° 22. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
Estación Experimental Agropecuaria Reconquista. Santa Fe,
Argentina. p. 7.

ANEXOS

ANEXO N° 1. MAPA DE LA UBICACIÓN DEL ENSAYO

UBICACIÓN DEL ENSAYO
 Altitud 17 msnm
 Latitud 06° 75'12"S
 Longitud 98°24'23"W



ANEXO N° 2. CÓDIGO DE VARIABLES CUANTITATIVAS

REP: Repeticiones.

TRA: Tratamientos.

DEP: Días a la emergencia de plántulas.

PEC: Porcentaje de emergencia en el campo.

DF: Días a la floración.

DC: Días a la cosecha.

AP: Altura de planta.

AC: Altura de carga.

RP: Ramas por planta.

VP: Vainas por planta.

SV: Semillas por vaina.

SP: Semillas por planta.

PS: Peso de 100 semillas.

B: Biomasa.

PH: Porcentaje de humedad del grano.

R-kg/p: Rendimiento por parcela.

R-kg/ha: Rendimiento por hectárea.

BASE DE DATOS DE VARIABLES CUANTITATIVAS

REP	TRA	DE	PE	DF	DC	AP	AC	RP	VP	SV	SP	PH	PS	B	R-kg/p	R-kg/ha
1	1	8	98	30	108	55.85	18.15	7	22	3	46	13.5	21.9	119	0.6	1285.71
1	2	10	100	35	104	43.75	12.95	8	30	3	50	12.8	26.3	118	0.99	2011.43
1	3	7	98	35	127	31.05	12.45	7	21	2	24	13	12.3	118	0.87	1795.25
1	4	10	100	42	108	61.15	18.2	8	22	3	48	14	29.4	118	0.47	1044.46
1	5	7	99	40	112	44.35	14.2	7	24	3	50	14	24.8	118	0.82	1822.25
1	6	11	100	38	110	60.1	18.1	7	29	3	66	13.2	30.3	119	1.62	3394.36
1	7	11	100	42	115	43.4	14.15	7	23	3	51	12.8	25.2	118	0.91	1848.94
1	8	9	100	42	115	43.25	14.9	7	23	3	51	14	26.4	119	0.75	1666.72
1	9	9	95	35	112	40.3	14.6	7	29	3	40	14	28.2	119	0.86	1911.18
1	10	12	100	43	92	55.3	19.85	8	19	2	43	13.8	15.8	118	0.98	2146.75
1	11	11	99	42	96	66.8	20	9	22	2	46	13.2	23.8	118	0.75	1571.49
1	12	10	99	45	100	41.05	11.75	8	23	3	55	12	27.5	117	0.86	1386.17
1	13	9	99	38	96	50.05	11.65	9	38	3	80	11	29.8	118	1.04	1815.97
1	14	8	98	38	115	41.35	11.95	9	34	3	59	13	18.8	119	1.09	2249.34
1	15	11	97	38	115	52.3	12.75	8	24	3	53	14	27.4	118	1.16	2577.94
1	16	11	98	42	86	54.45	15.85	7	21	3	43	13	14.8	116	0.91	1877.9
1	17	9	99	42	105	57.6	18.05	9	28	2	65	13.8	18.4	118	1.37	3001.17
1	18	9	95	35	108	51.8	15.8	7	28	3	63	13.6	20.1	119	1.19	2569.08
1	19	12	94	43	84	67.65	18.8	7	21	3	42	12.8	27.2	118	0.78	1584.89
1	20	11	96	42	108	43.6	12.9	7	40	2	52	13.2	30.2	116	1.06	2221.14
2	1	9	96	35	109	49.1	19.5	6	23	2	37	13.9	20.8	118	0.84	1853.49
2	2	11	99	38	101	31.75	8.4	8	28	2	47	13.5	23.1	118	0.83	1778.74
2	3	6	96	40	130	39.75	14.25	9	39	2	44	13.5	18.2	117	0.98	2100.21
2	4	11	98	39	117	56.55	18.2	7	21	3	43	12.8	20.3	118	0.56	1137.89
2	5	8	99	39	110	50.1	15.5	8	25	3	59	13	27.4	117	1.13	2331.99
2	6	10	99	40	118	49.9	15.85	7	23	3	54	14	30.1	108	1.19	2644.74
2	7	12	99	40	108	50.9	12.85	7	28	3	65	14	25.4	117	1.52	3378.17
2	8	10	99	38	108	50.55	15.2	7	26	3	60	13.2	19.4	118	1.22	2556.49

2	9	8	98	40	108	52.9	15.65	7	28	3	65	12.8	23.3	118	1.29	2621.28
2	10	11	100	40	96	62.45	20.25	7	21	2	47	14	24.9	117	1.05	2333.64
2	11	12	99	40	103	67.85	18.2	10	27	2	61	14	26.2	117	1.25	2778.15
2	12	11	98	43	104	50.85	12.5	7	25	2	84	13.8	20.3	118	1.34	2935.64
2	13	8	98	35	110	45.6	12.1	10	38	3	79	13.2	22.1	115	1.36	2849.93
2	14	9	99	35	108	53.7	10.8	9	39	3	84	12	19.4	108	1.34	2552.76
2	15	10	99	40	101	55.65	15.1	8	28	3	55	11	29.8	115	1.14	1990.79
2	16	12	97	40	109	62	16.5	8	22	2	53	13	26.7	118	1.51	3116.36
2	17	10	98	38	103	50.25	12.85	9	35	2	78	14	29.4	115	1.23	2733.77
2	18	8	96	40	108	51.15	15.45	7	24	3	47	13	21.4	107	1.3	2682.98
2	19	11	94	40	109	62.5	16.5	10	23	3	51	13.8	18.4	117	0.82	1796.49
2	20	12	97	40	108	57.3	13.4	9	37	3	81	13.6	29.5	117	1.1	2375.02
3	1	7	98	40	110	50.55	19.8	6	24	3	40	12.8	19.4	117	0.62	1259.91
3	2	9	98	44	105	46.3	9.6	9	38	2	71	13.2	22.3	117	0.69	1445.98
3	3	8	96	38	129	44.1	13.4	9	42	3	61	13.9	14.92	115	1.03	2272.97
3	4	9	98	37	115	63.45	15.05	9	23	3	71	13.5	18.5	117	0.53	1135.93
3	5	9	100	42	110	49.95	11.7	9	25	3	115	13.5	25.3	116	1.31	2807.69
3	6	12	99	39	110	47	9.65	9	25	3	106	12.8	22.8	116	1.24	2519.87
3	7	10	98	38	107	55.05	15.6	8	26	3	62	13	20.8	116	1.59	3281.63
3	8	11	99	35	117	45.6	10.3	8	39	3	85	14	23.4	117	0.86	1911.51
3	9	10	98	42	110	59.3	15.7	8	34	3	79	14	21.2	116	1.44	3200.69
3	10	10	99	45	101	57.75	11.15	10	21	2	97	13.2	20.5	117	1.69	3541.73
3	11	10	98	38	104	50.95	15.3	8	27	2	66	12.8	23.4	116	1.06	2154.13
3	12	10	99	38	108	55.6	19.5	9	26	3	61	14	32.4	117	1.37	3045.14
3	13	7	98	40	110	50.8	10.95	10	31	3	109	14	26.3	116	1.36	3022.93
3	14	7	98	42	110	41.7	9.9	10	36	3	101	13.8	30.5	114	1.2	2629.19
3	15	12	98	39	110	55.35	12.8	8	26	3	64	13.2	31.2	116	1.41	2955
3	16	10	99	38	110	56.75	13.25	9	22	3	80	12	31.1	117	1.73	3296.05
3	17	11	95	35	106	63.85	14.25	10	29	2	87	11	19.5	114	1.39	2427.59
3	18	10	97	42	110	50.55	15.45	7	26	3	58	13	24.8	114	1.53	3157.95
3	19	10	94	45	96	61	15.85	9	22	2	74	14	24.5	116	0.61	1355.91
3	20	10	96	38	108	60.75	12.95	10	43	3	95	13	19.8	117	1.26	2600.69

ANEXO N° 3. RESULTADO DEL ANÁLISIS DEL SUELO



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**
Km. 26 Vía Duran - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador
Teléfono: 2717161 Fax: 2717119 Celular: 094535163 - 084535163 - 099351760 e-mail: iniap_ls_lab@yahoo.es

*"Laboratorio de ensayo
acreditado por el OAE
con acreditación N° OAE LE C 11-007"*

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
Nombre :	IRENE CRISTHINA GUAYALEMA MACIAS	Nombre :	ROBLECITO	Informe No. :	0015941
Dirección :	NE	Provincia :	LOS RÍOS	Responsable Muestreo :	Cliente
Ciudad :	N/E	Cantón :	URDANETA	Fecha Muestreo :	01/07/2014
Teléfono :	N/E	Parroquia :	RICAURTE	Fecha Ingreso :	02/07/2014
Fax :	N/E	Ubicación :	RCTO. ROBLECITO	Condiciones Ambientales :	T°C: 22.0 %H: 60.0
				Factura No. :	11939
				Fecha Análisis :	01/08/2014
				Fecha Emisión :	05/08/2014
				Fecha impresión :	05/08/2014
				Cultivo Actual :	BARBECHO

N° Laborat.	Identificación del Lote	pH	ug/ml											
			* NH 4	* P	K	* Ca	* Mg	* S	* Zn	Cu	*Fe	* Mn	* B	* Cl
53222	MUESTRA 1	5.6 MeAc	20 B	13 M	10 B	1919 A	256 A	12 M	2.8 M	18.1 A	342 A	40.0 A	0.42 B	

Interpretación	pH	
NH ₄ , P, K, Ca, Mg, S	MAc = Muy Acido	N = Neutro
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	Ac = Acido	LAI = Lig. Alcalino
	MeAc = Med. Acido	MeAl = Med. Alcalino
	LAc = Lig. Acido	Al = Alcalino
	PN = Prac. Neutro	RC = Requiere Cal

Determinación	Metodología	Extractante
NH ₄ , P	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8.5
S	Turbidimetría	Fosfato de Ca
B	Colorimetría	Monobásico
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
pH	Potenciométrica	Suelo: agua (1:2.5)

Niveles de Referencia Optimos		
Medio (ug/ml)		
NH ₄ 20 - 40	Mg 121.5 - 243	Fe 20 - 40
P 10 - 20	S 10 - 20	Mn 5 - 15
K 78 - 156	Zn 2.0 - 7.0	B 0.5 - 1.0
Ca 800 - 1600	Cu 1.0 - 4.0	Cl 17 - 34

NE = No entregado

<LC = Menor al Limite de Cuantificación

Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al OAE

Las opiniones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al OAE

** Ensayo subcontratado

Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad

Responsable Laboratorio



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**

Km. 26 Vía Duran - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador
Teléfono: 2717161 Fax: 2717119 Celular: 094535163 - 084535163 - 099351760 e-mail: iniap_ls_lab@yahoo.es

**"Laboratorio de ensayo
acreditado por el OAE
con acreditación N° OAE LE C 11-007"**

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO	
Nombre :	IRENE CRISTHINA GUAYALEMA MACIAS
Dirección :	NE
Ciudad :	N/E
Teléfono :	N/E
Fax :	N/E

DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre :	ROBLECITO
Provincia :	LOS RÍOS
Cantón :	URDANETA
Parroquia :	RICAURTE
Ubicación :	RCTO. ROBLECITO

DATOS DE LA MUESTRA			
Informe No. :	0015941	Factura No. :	11939
Responsable Muestreo :	Cliente	Fecha Análisis :	01/08/2014
Fecha Muestreo :	01/07/2014	Fecha Emisión :	05/08/2014
Fecha Ingreso :	02/07/2014	Fecha Impresión :	05/08/2014
Condiciones Ambientales :	T°C:22.0 %H: 60.0	Cultivo Actual :	BARBECHO

N° Laborat.	Identificación	* Textura (%)			* Clase Textural	meq/100ml			mS/cm	C.E.	meq/100ml					Ca	Mg	Ca+Mg							
		Arena	Limo	Arcilla		* Al+H	* Al	* Na			* M.O.	K	* Ca	* Mg	Σ Bases				Mg	K	K				
53222	MUESTRA 1										1.90	B	0.03	B	9.60	A	2.11	A	11.73	4.55	M	82.17	A	456.31	A

Interpretación	
Al+H, Al, Na	C.E.
Ad = Adecuado	NS = No Salino
LT = Ligeram. Tóxico	LS = Lig. Salino
T = Tóxico	S = Salino
	MS = Muy Salino

Abreviaturas	
C.E.	Conductividad Eléctrica
M.O.	Materia Orgánica
CIC	Capacidad de Intercambio Catiónico

Determinación	Metodología	Extractante
M.O.	Walkley Black	Dicromato de K
CIC		Acetato de Amonio
Na		Cloruro de Bario
C.E.	Extracto de pasta saturada	Agua

Lig. Tóxico meq/100mL	Niveles de Referencia			
	Lig. Salino (dS/m)		Medio	Medio (meq/100mL)
Al+H	0.51 - 1.5	C.E. 2.0 - 4.0	Ca/Mg 2.0 - 8.0	K 0.2 - 0.4
Al	0.31 - 1.0	Medio (%)	Mg/K 2.5 - 10.0	Ca 4 - 8
Na	0.5 - 1.0	M.O. 3.1 - 5.0	(Ca+Mg)/K 12.5 - 50.0	Mg 1 - 2

N/E = No entregado

<LC = Menor al Límite de Cuantificación

Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo.

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitado al OAE.

Las opiniones, interpretaciones, etc, que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitado al OAE

** Ensayo subcontratado.

Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad

Responsable Laboratorio

ANEXO 4. FOTOGRAFÍAS DE LA INSTALACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL ENSAYO. (URDANETA. 2014)

PREPARACIÓN DEL SUELO



IDENTIFICACIÓN DE PARCELAS



CONTROL FITOSANITARIO PARA INSECTOS Y ROYA



**VARIABLE
DÍAS A LA EMERGENCIA**



**VARIABLE
PORCENTAJE DE EMERGENCIA**



RALEO DE PLÁNTULAS



FERTILIZACIÓN



RIEGO



**CONTROL
MANUAL DE MALEZAS**



**VARIABLE
DÍAS A LA FLORACIÓN**



**VARIABLE
COLOR DE LA FLOR**



**VISITA
DEL TRIBUNAL DE TESIS**



**SOCIALIZACIÓN CON EL ING. CARLOS
MONAR Y ESTUDIANTES DEL X CICLO
DE AGRONOMÍA-CALUMA**



COSECHA



**VARIABLE
RAMAS POR PLANTA**



**VARIABLE
ALTURA DE PLANTA**



**VARIABLE
SEMILLAS POR VAINA**



**VARIABLE
VAINAS POR PLANTA**



**VARIABLE
PESO DE 100 SEMILLAS**



**VARIABLE
RAJADURA DE GRANO**



**VARIABLE
COLOR DE LA CUBIERTA
DE LA SEMILLA**



**VARIABLE COLOR DE LA
CUBIERTA DE LA SEMILLA**



**VARIABLE
COLOR DEL HILUM**



ANEXO N° 5. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Accesión.- Se denomina así a la muestra viva de una planta, cepa o población mantenida en un banco de germoplasma para su conservación y/o uso. Una especie puede estar representada por varias entradas que se diferencian por el tipo de población al que pertenecer (variedad primitiva, variedad tradicional, variedad mejorada, líneas avanzadas de mejoramiento, plantas silvestres) y/o por su origen (lugar de recolección o creación).

Biomasa.- Cantidad de materia acumulada en un individuo, un nivel trófico, una población o un ecosistema. Materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen.

Bancos de germoplasmas.- Son sistemas de conservación ex situ de material vegetal vivo. Existen varios sistemas de conservación: Bancos de semillas, in vitro, criopreservación, genes, en jardín botánico, invernadero o campo (jardines de variedades).

Colección.- Conjunto de diferentes entradas de una especie o de especies relacionadas mantenidas para fines de conservación, investigación y uso.

Cruzamiento genético.- Se llaman cruces o cruzamientos a los apareamientos entre dos individuos (pueden ser razas o especies) de diferente sexo, que resulta en una prole que se queda con parte del material genético de cada progenitor. Los organismos parientes deben ser genéticamente compatibles y pueden ser de variedades diferentes o de especies muy cercanas.

Esporangio.- Órgano de reproducción asexual de las plantas en cuyo interior se forman las esporas. Estructura en forma de saco que contiene esporas, puede estar sostenido por un pedúnculo o esporangióforo.

Esporangióforo.- Estructura que sostiene esporangios. En los hongos, hifa que lleva uno o varios esporangios. En los equisetos, estructura peltada del estróbilo que sostiene los esporangios.

Fenotipo.- Es la manifestación visible del genotipo en un determinado ambiente, por lo tanto esta determinado fundamentalmente por el genotipo o por la identidad de los alelos, los cuales, individualmente, cargan una o más posiciones en los cromosomas.

Fotoperíodo.- Es el conjunto de procesos de las especies vegetales mediante los cuales regulan sus funciones biológicas (como por ejemplo su reproducción y crecimiento) usando como parámetros la alternancia de los días y las noches del año y su duración según las estaciones y el ciclo solar.

Genotipo.- Es el contenido genético (el genoma específico) de un individuo, en forma de ADN. Junto con la variación ambiental que influye sobre el individuo, codifica el fenotipo del individuo. Por tanto, los científicos y los médicos hablan a veces por ejemplo del (geno) tipo de un cáncer particular, separando así la enfermedad del enfermo.

Germoplasma.- Individuo, grupo de individuos o clones representativos de un genotipo, variedad, especie o cultivo, que forma parte de una colección mantenida in situ o ex situ. Toda estructura que porta la suma total de las características hereditarias de una especie. Esta definición supone que la estructura puede dar origen a una nueva generación, transmitiendo sus características genéticas. Son germoplasma, las semillas, tejidos, bulbos, yemas, polen y células.

Heterocigoto.- Individuo (o célula) que tiene dos alelos distintos (del mismo gen) en los cromosomas homólogos (en las especies diploides).

Hifas.- Unidad vegetativa en la estructura de los hongos, su forma es filamentosa y de tipo tubular con paredes celulares, pudiendo presentar tabiques (hifas septadas) o no (hifas aseptadas) y que contienen en su interior citoplasma que viene a ser una sustancia similar a la clara de huevo junto con pequeñas estructuras con morfologías y funciones determinadas denominadas organoides.

Homocigoto.- Individuo que presenta dos alelos iguales en las dos copias de los cromosomas homólogos.

Inoculación.- Incorporación de una sustancia en un organismo. Puede realizarse para transmitir una enfermedad o proporcionar medios de defensa o inmunidad a dicho organismo.

Líneas avanzadas de cruzamiento.- Material de selección correspondiente a los estados finales de un proceso de mejoramiento genético.

Líneas puras.- Materiales genéticamente puros, homogéneos, originados por autofecundación y cuyas descendencias son igualmente homocigotos y homogéneos.

Marcador molecular.- Cualquier señal o traza molecular que nos permite estudiar un carácter (Fenotipo) o gen (Genotipo) asociado a este, y de herencia mendeliana (Marcador Genético) y detectada como secuencias de ADN o proteínas.

pH.- Es una medida de la concentración del ión hidrógeno en el agua. Se expresa la concentración de este ión como pH, y se define como el logaritmo decimal cambiado de signo de la concentración de ión hidrógeno.

Pústulas.- Protuberancias o abultamiento en una planta que en su interior poseen micelios de hongos patógenos ejemplo las royas.

Quilla.- Conjunto de los dos pétalos inferiores o delanteros de la flor papilionada, que son los más internos.

Segregación.- El término segregación hace referencia a apartar, separar a alguien de algo o una cosa de otra. Genéticamente segregación es la separación de cromosomas homólogos (y genes) de los diferentes progenitores en la meiosis. La segregación se hace evidente en la F2 o en generaciones posteriores de una cruce.

Telióspora.- Espora con membrana gruesa producida por hongos de royas y carbones.

Umbral económico.- Es la densidad de población de una plaga a la cual debe aplicarse una medida de control para evitar que la población alcance el nivel de daño económico. Este parámetro sería el límite máximo esperado para evitar una calamidad económica.

Uredias.- Estructuras reproductivas de la roya.

Uredióspora.- Espora asexual de los hongos de las royas.

Variedad.- Cada uno de los grupos en que se dividen algunas especies de plantas y animales y que se distingue específicamente por rasgos propios de cada una de las familias.

ANEXO N° 6. RECETAS CASERAS CON LOS PRINCIPALES DERIVADOS ALIMENTICIOS DE LA SOYA.

Receta N° 1. Leche de soya



Ingredientes:

- ✓ 1 libra de soya
- ✓ Vainilla
- ✓ Azúcar o panela.

Preparación:

Remoje la soya el día anterior, deseche el agua y en un tazón ponga la soya remojada, póngale a hervir en una olla durante 5 a 10 (hasta que este cocinada), elimine el agua, licue, agregue un litro de agua o un poco mas previamente hervida fría y cierna en un tamiz fino, vuélvalo hacer hervir y esta lista la leche

Si desea hervir a la leche por 5 minutos añádale esencia de vainilla, azúcar o panela y se puede servir

Receta N° 2. Milanesas de soya



Ingredientes:

- ✓ ½ kilogramo de granos de soya.
- ✓ 1 pizca de perejil.
- ✓ 1 pizca de sal
- ✓ 1 pizca de condimento.
- ✓ 1 pizca de harina.
- ✓ 1 unidades de huevo.
- ✓ 50 gramos de pan rallado.

Preparación:

1. Colocar los granos o porotos de soya en abundante agua y dejar en remojo de un día para otro, como mínimo 12 horas. Luego del tiempo especificado, hervir en agua hasta que los granos estén tiernos.
2. Moler los granos y colocar la masa en un bol, salpimentar y añadir el condimento deseos. Utiliza la harina para darle consistencia tierna a las milanesas de soya.
3. Para darle forma a las milanesas de soya, puedes formar bolas para aplastar o usar directamente un rodillo, haz porciones del tamaño y grosor deseado. Baña en huevo batido cada una de las milanesas pásalas por el pan rallado, presionando los bordes para cerciorarse de que hayan quedado bien cerradas.
4. Puedes hacer las milanesas de soya en el horno o fritas. Acompáñalas con arroz o con una ensalada fresca.

Receta N° 3. Hamburguesas de soya



Ingredientes:

- ✓ 200 gramos de soya.
- ✓ 2 huevos.
- ✓ 1 cebolla.
- ✓ dientes de ajo.
- ✓ 40 gramos de pan rallado.
- ✓ 1 ramito de perejil.
- ✓ 1 pizca de sal.
- ✓ 1 pizca de pimienta negra.
- ✓ 40 gramos de brotes de soya.
- ✓ 1 cucharadita de semillas de ajonjolí.
- ✓ 3 cucharadas de aceite.
- ✓ 2 cucharadas de salsa de soya.

Preparación:

1. Cocer la soya con agua y sal. Colar y reservar el caldo de la cocción.
2. Triturar la soya y verter en un bol.
3. Pelar la cebolla y triturlarla junto con los dientes de ajo.
4. Añadir al bol con la soya triturada, echar un poco de perejil picado, los huevos batidos y salpimentar.
5. Mezclar todo bien e ir añadiendo el pan rallado hasta conseguir la consistencia adecuada. Formar las hamburguesas.
6. Poner al fuego, en un cazo, un poco de caldo de la cocción y añadir un chorrito de salsa de soya y reducir.
7. Pasar las hamburguesas por la sartén o la plancha con un poco de aceite y espolvoreadas con ajonjolí. Servir acompañadas con la salsa y unos brotes de soya.