

## **Comparación de líneas de soya (*Glycine max L Merrill*), bajo el sistema de siembra convencional**

*Comparison of soybean lines (glycine max l merrill), under the conventional planting system*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7724823>

**AUTORES:** Marlon Obando Quintanilla<sup>1\*</sup>

Armando Veja Rivero<sup>2</sup>

**DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:**

**Fecha de recepción:** 01 / 09 / 2022

**Fecha de aceptación:** 21 / 11 / 2022

### **RESUMEN**

El presente trabajo se llevó a cabo en la finca Sara María, en la zona de Santo Domingo de los Amarillos, provincia Los Ríos, Ecuador, con la finalidad de estudiar comparativamente líneas introducidas de soya bajo las condiciones de la zona y con manejo convencional. Los materiales que se utilizaron fueron líneas procedentes de Brasil, Bolivia y Colombia y Estados Unidos (S-06, S-128, S-959, S-891, S-981, S-1001, S-1013, S-81, 10002, 10032, S-917, 10013) y variedades testigos locales brindadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP 307, INIAP 309, INIAP 310), (INIAP). Se utilizó un diseño de bloque completamente al azar con 15 tratamientos y 3 repeticiones y se estudiaron variables relacionadas con la precocidad, caracteres agro botánicos, componentes del rendimiento y comportamiento fitosanitario. Resulto que las líneas S-1013, S-81 y S-917 obtuvieron rendimientos entre 3511 y 3562 kg/ha, en cambio los testigos como INIAP 307 y 309 a superaron a las líneas con promedios de 3599 y 3655 kg/ha respectivamente. Tres de las líneas estudiadas se asemejan a los testigos tanto por sus características agronómicas

---

<sup>1</sup> Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador

<sup>2</sup> Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador

como rendimiento. Se recomienda continuar el estudio de los materiales mas destacados en otras zonas del país.

**Palabras claves:** Líneas de soya, siembra convencional, rendimiento, INIAP.

## **ABSTRACT**

This research was carried out on the Sara María farm, in the Santo Domingo de los Amarillos area, Los Ríos province, Ecuador, with the purpose of comparatively studying introduced soybean lines under the conditions of the area and with conventional management. The materials used were lines from Brazil, Bolivia, Colombia and the United States (S-06, S-128, S-959, S-891, S-981, S-1001, S-1013, S-81, 10002,10032, S-917, 10013) and local control varieties provided by the National Institute for Agricultural Research (INIAP 307, INIAP 309, INIAP 310), (INIAP). A completely randomized block design with 15 treatments and 3 repetitions was used and variables related to earliness, agro-botanical characters, yield components and phytosanitary behavior were studied. It turned out that the lines S-1013, S-81 and S-917 obtained yields between 3511 and 3562 kg/ha, while the controls such as INIAP 307 and 309 a surpassed the lines with averages of 3599 and 3655 kg/ha respectively. Three of the lines studied are similar to the controls both for their agronomic characteristics and yield. It is recommended to continue the study of the most outstanding materials in other areas of the country.

**Keywords:** Soybean lines, conventional planting, yield, INIAP.

## **INTRODUCCIÓN**

Guevara y Reina (2013), señalan que, en el ecuador, la explotación del cultivo de soya se inicia en el año 1973, pero su demanda ha aumentado en la actualidad hasta alcanzar 65000 hectáreas, se estima que este cultivo ha registrado un rendimiento promedio de 1830 kg/ha, valor que se considera bajo comparado con otros países productores de soya. En la cuenca del Ríos Guayas se estima que se siembran alrededor de 50.000 ha, que son cultivadas por alrededor de 5000 agricultores, con rendimientos promedios de 1500 a 1800 kg/Ha, valores que son bajos si se tiene en cuenta el alto potencial de rendimiento que poseen las variedades liberadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

Toledo (2003), señala que el cultivo de soya se adapta a altitudes que van de los 50° de latitud norte hasta 40° de latitud sur y desde los 0 msnm hasta los 1200 msnm. La humedad es indispensable para el proceso germinativo de la semilla, para una germinación adecuada en suelo debe estar en capacidad de campo, de acuerdo con Ligarreto, (2010). Por su parte Valladares (2010), manifiesta que las temperaturas mínimas y máximas que requiere este cultivo está entre los 15°C y 30°C con una óptima que se encuentra entre los 20 °C y 25°C ideal para su crecimiento vegetativo. Los suelos para el establecimiento de este cultivo son variados (no se recomiendan los suelos arenosos y arcillosos), preferiblemente suelos franco y bien drenado con media o incluso poca fertilidad y pH entre los 5.5 a 7, (Gutiérrez, 2000). Las variedades actuales han pasado por un proceso de mejoramiento genético que se ha logrado plantas muy precoces que florece dentro de los treinta días de la germinación. Sin embargo, toda variedad introducida en un medio, tiene que someterse a pruebas de adaptación regional por lo menos en los dos ciclos invierno y verano (Villar y Masiero, 2009), para observar todas sus reacciones y características agronómicas, siempre comparando sus rendimientos con variedades ya establecidas en la zona.

Gimenez y Luquez (2001), mencionan que el ambiente tiene una gran influencia en las características agronómicas tales como: altura de planta, duración del ciclo, peso de cien semillas y por lo tanto las variedades presenta diferencias espaciales y temporales.

Las variedades establecidas y recomendadas en el país, presentan las siguientes características:

**Variedad INIAP 307.** Guamán y Maldonado (2003), mencionan que esta variedad se caracteriza por su alto rendimiento, es susceptible al acame, presenta resistencia a cercosporiosis, enfermedades virales y en menor grado al ataque de nematodos como (agallador), presenta buena altura que facilita la cosecha mecanizada, además presenta un promedio de 48 vainas por planta y 3 semillas por vaina.

**Variedad INIAP 309.** Seun afirma INIAP (2011), esta variedad presenta de a días a la floración y de 110 a 120 a la cosecha, altura de planta de 75 a 85 cm, altura de la primera vaina de 15 a 20 cm, tolerancia al acame, número de semilla por vaina de 2 a 3, el peso de 100 semillas de 18 a 21 gr y su rendimiento promedio es de 3900 kg/Ha.

**Variedad INIAP 310.** Tolerante al ataque de mosca blanca y resistente a la enfermedad de la roya. La mosca blanca (*Bemisia tabaci*) es un insecto que pertenece al género homóptera los

daños los ocasiona por succión de la savia, provocando el debilitamiento y marchitamiento del área foliar. Según INIAP (2005), cuando se alimenta de savia expulsan una sustancia azucarada que da paso al desarrollo de la fumagina.

Otras variedades y líneas disponibles en el INIAP, muchas de ellas introducidas desde otros países, forman parte de este estudio comparativo de variedades y líneas en esta región de la zona costera de Ecuador y con manejo básicamente tradicional.

### **Materiales y métodos**

La investigación se la realizó durante la época seca del año 2014 en los predios de la finca Sara Maríall, del recinto Santo Domingo de los Amarillos de la Parroquia Ricaurte, Cantón Urdaneta, en la provincia de Los Ríos en las coordenadas UTM: X norte 666860, X este 694700, Y norte 9815710 y Y este 9834120, altitud de 20 m.s.n.m, Temperatura media 25.5°C, Precipitación 1600 mm, humedad relativa 85%, topografía plana y drenaje natural, con una heliofanía de 1080 horas luz/año. Suelos francos limosos, que según la clasificación ecológica de Holdridge se encuentra en el bosque tropical húmedo.

Esta investigación se realizó en asociación con el Instituto Nacional Autónomo De Investigación Agropecuaria (INIAP), Estación Experimental Boliche.

Los materiales disponibles y brindados por INIAP para este estudio fueron los que aparecen relacionados en la tabla 1.

<b>N°</b>	<b>CULTIVARES</b>	<b>DESIGNACIÓN Y/OGENEALOGIA</b>	<b>PROCEDENCIA</b>
<b>1</b>	S – 06	introducida	Brasil
<b>2</b>	S – 128	introducida	Brasil
<b>3</b>	S – 959	introducida	Usa
<b>4</b>	S – 891	introducida	Brasil
<b>5</b>	S – 981	introducida	Bolivia
<b>6</b>	S -1001	introducida	Brasil
<b>7</b>	S – 1013	introducida	Colombia
<b>8</b>	S – 81	introducida	Colombia
<b>9</b>	10002	cruce	Ecuador
<b>10</b>	10032	cruce	Ecuador
<b>11</b>	S – 917	introducida	Bolivia
<b>12</b>	10013	cruce	Ecuador
<b>13</b>	INIAP – 307	Davis/Júpiter	Ecuador

14	INIAP – 309	selección individual	Ecuador
15	INIAP – 310	AGS-269 X S-61	Ecuador

**Tabla 1.** Cultivares y líneas que conformaron los tratamientos en estudio y su procedencia

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con 15 tratamientos y 3 repeticiones. Todas las variables fueron sometidas a un análisis de varianza, y para la comparación múltiple de medias se empleó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

El experimento contó en total con 45 parcelas, con una distancia entre bloques de 1.15 m, 4 hileras por parcelas, las dos centrales consideradas útiles para muestreos y observaciones, parcelas con 9 m<sup>2</sup> (4.5 de área +útil) para un área del ensayo de 486 m<sup>2</sup>. Se emplearon hileras de m de longitud con una separación de 0.45 m, conteniendo plantas por metro lineal.

El suelo se preparó en forma mecanizada, con un pase de subsolado, arado y un pase de rastra. La semilla fue tratada previamente con el insecticida Larvin y fungicida vitavax en dosis recomendadas. Se controlaron las malezas con una aplicación de herbicidas empleando una mezcla de Pendimetalin + linuron en dosis de 3 l/ha + 1.5 kg/ha, respectivamente. Para la nutrición inicial del cultivo se utilizó fórmula completa (10-30-10), a los 5 días después de la siembra. Posteriormente se utilizó abonos foliares (MIX 1 y FERTISAN), en tres aplicaciones (10, 25, 40), días después de la siembra. Para el control fitosanitario se realizó aplicaciones de insecticidas y fungicida siempre y cuando las plagas presente un daño económico dentro del cultivo.

Se evaluaron las siguientes variables:

**Días a la Floración.** Cuando el cultivo alcanzó un 50% de floración en cada parcela.

**Días a la Maduración.** Se contaron los días que transcurrieron desde el inicio hasta el final de la floración.

**Altura de Planta.** Se midió desde el nivel del suelo hasta el punto de inserción de las últimas hojas, y se promediaron 10 plantas de cada parcela, en el momento de la cosecha.

**Altura de Inserción de la Vaina.** Medida desde el nivel del suelo, hasta el punto de inserción de la primera vaina promediando 10 plantas de cada parcela, en el momento de la cosecha.

**Número de Vaina por Planta.** Se tomaron 10 plantas al azar en cada parcela útil, se contó el número de vainas por planta y se promediaron en cada parcela.

**Número de Grano por Vaina.** Se contaron el número de granos de cada vaina tomadas de 10 plantas al azar dentro del área útil de cada parcela.

**Ancho y Longitud de la Vaina.** Tomadas en 10 vainas al azar en cada parcela, el ancho en el centro de la vaina y la longitud desde el inicio hasta la punta de la vaina empleando un calibrador en cm.

**Calidad de la Semilla.** Se tomaron 100 semillas al azar, se observó la presencia de Rajadura, Moteado y Mancha Purpura de acuerdo a la escala expuesta por el INTSOY.

*a. Rajadura (1-5) se determinó en base a una escala de 1 a 5 donde:*

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

*b. Moteado (1-5) se determinó en base a una escala de (1-5) en dónde.*

No hay moteado

1. 1 al 3% de moteado.
2. 4 al 8% de moteado.
3. 9 al 19% de moteado.
4. más del 20% de moteado.

*c. Mancha Purpura.* Se evaluó de igual forma que el caso anterior, contando las semillas que presentaban esta coloración.

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.

*d. Interpretación de las Escala (1-5).*

1. Resistencia.
2. Moderadamente resistentes.
3. Tolerantes.
4. Susceptibles.
5. Altamente susceptibles.

**Peso de 100 Semillas.** En cada parcela se separaron 100 semillas de soya que fueron pesadas en una balanza analítica en gramos con una humedad de entre 11 y 14%.

**Rendimiento de Gramo (kg/ha).** El peso de los granos obtenido en cada parcela, fue ajustado al 13 % de humedad y convertidos a kilogramos por hectárea.

$$Ps = Pa (100 - ha) / 100 - hd$$

Dónde:

Ps = peso seco

Pa= peso actual

ha= humedad actual

hd = humedad deseada

## RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los promedios de los días hasta la floración y la existencia de diferencias significativas. Sin embargo, con excepción de S-917 y EC-10013, las más precoces con 40 y 38.67 días, el resto no resultaron diferentes, incluso las más precoces forman grupo con 7 de las líneas y dos de los testigos. Los tratamientos T1 y T15, correspondientes a las líneas S-06 y a la variedad testigo INIAP 310 con valores de 50.33 días respectivamente, fueron los más tardíos y a la vez similares estadísticamente, a tratamientos T10, T 6, T 2, T 3, T 13, T 14, T 5, T 8, T 4, T 7, Y T 10, con un rango de 41 a 49 días a la floración.

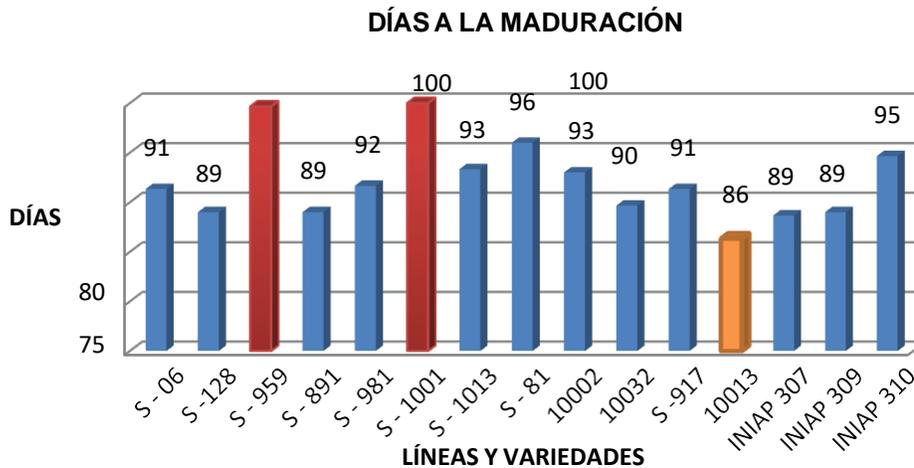
Líneas	Origen	Tratamientos	Promedio	Significancia
<b>S - 06</b>	Brasil	T 1	50,33	a
<b>INIAP 310</b>	Testigos	T 15	50,33	a
<b>EC-10002</b>	Ecuador	T 10	49,67	ab
<b>S - 1001</b>	Brasil	T 6	49,67	ab
<b>S - 128</b>	Brasil	T 2	47,67	abc
<b>S - 959</b>	Usa	T 3	47,33	abc
<b>INIAP 307</b>	Testigo	T 13	46,67	abc
<b>INIAP 309</b>	Testigos	T 14	46,33	abc
<b>S - 981</b>	Bolivia	T 5	45,67	abc
<b>S - 81</b>	Colombia	T 8	44,33	abc

<b>S - 891</b>	Brasil	T4	44,33	abc
<b>S - 1013</b>	Colombia	T 7	42,33	abc
<b>EC-10032</b>	Ecuador	T 10	41,67	abc
<b>S -917</b>	Bolivia	T 11	40,00	bc
<b>EC-10013</b>	Ecuador	T 12	38,67	c

**Tabla 1.** Comparación estadística de medias para el número de días hasta la floración

**Fuente:** Obando M, (2015)

En la figura 1 se observa que los promedios días hasta la maduración no mostraron significación estadística. El coeficiente de variación presentó un valor porcentual del 6 %. Los valores fluctuaron entre los 96 días y los 100 días, y la EC-10013 con 86 días mostró mayor precocidad



**Figura 1.** Días hasta la maduración de cada tratamiento

**Fuente:** Obando M, (2015)

En la tabla 2 se presenta el promedio de días hasta la cosecha, el análisis de varianza detectó significancia entre los tratamientos, con un bajo coeficiente de variación (0,75%). Los tratamientos T 1 y T6 que corresponden a las líneas S-06 y S-1001, presentaron 119 días a la cosecha considerándose líneas tardías y superando a los tratamientos T15, T12, T13, T3, T7, T10, T9, T5, T8, T4, en cambio T2, T11 y T14,

que pertenece a las líneas S-128, S-917 y el testigo INIAP309, presentaron los valores más bajos considerándose plantas precoces.

Líneas	Origen	Tratamientos	Promedio	Significancia
<b>S - 06</b>	Brasil	T 1	119,00	a
<b>S - 1001</b>	Brasil	T 6	119,00	a
<b>INIAP 310</b>	Testigo	T 15	115,33	b
<b>EC-10013</b>	Ecuador	T 12	115,00	bc
<b>INIAP 307</b>	Testigo	T 13	114,67	bc
<b>S - 959</b>	Usa	T 3	114,67	bc
<b>S - 1013</b>	Colombia	T 7	114,00	bcd
<b>EC-10032</b>	Ecuador	T 10	114,00	bcd
<b>EC-10002</b>	Ecuador	T 9	113,33	bcd
<b>S - 981</b>	Bolivia	T 5	112,67	cde
<b>S - 81</b>	Colombia	T 8	112,67	cde
<b>S - 891</b>	Brasil	T 4	112,00	def
<b>S -128</b>	Brasil	T 2	111,00	ef
<b>S -917</b>	Bolivia	T 11	111,00	ef
<b>INIAP 309</b>	Testigo	T 14	110,00	f

**Tabla 2.** Comparación estadística de medias para el número de días hasta la cosecha

**Fuente:** Obando M, (2015)

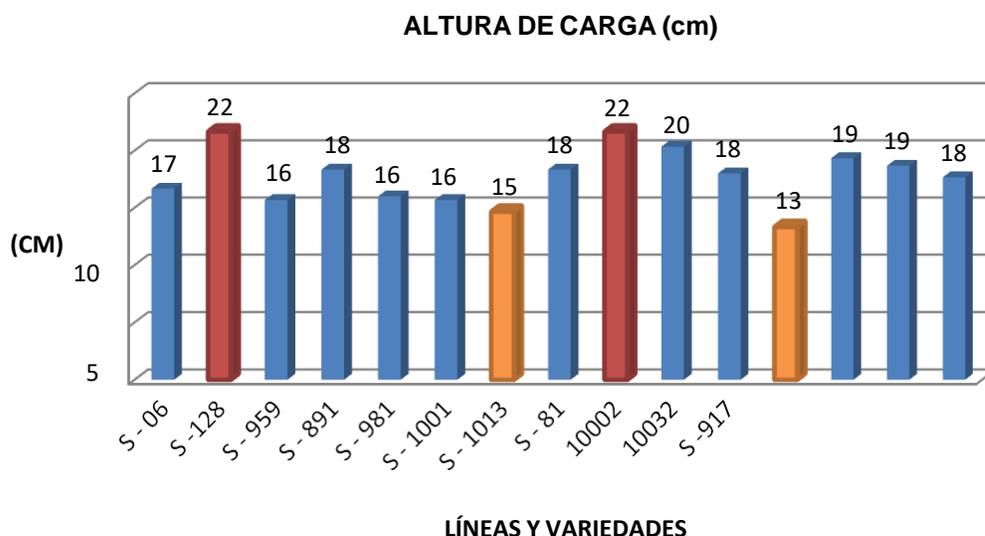
En la tabla 3 se aprecian los promedios de altura de planta a la cosecha que resultaron significativamente diferentes en el análisis de varianzas con un coeficiente de variación de 9,04%. Los tratamientos T7 y T3 que corresponden a las líneas S-1013 y S-959, presentaron valores de 76.67 cm de altura, siendo superior y diferente estadísticamente a T2, T13, T14, T12, T9, T15, T4, T5, T6, T8, y T1. En cambio T11 y T10 presentan los valores más bajos, y corresponden a las líneas S-917 y Ec-10032 con valores de 54,67 y 51 cm de altura respectivamente.

Líneas	Origen	Tratamientos	Promedio	Significancia
<b>S - 1013</b>	Colombia	T 7	76,67	a
<b>S - 959</b>	Usa	T 3	76,67	ab
<b>S -128</b>	Brasil	T 2	70,67	ab
<b>INIAP 307</b>	Testigo	T 13	70,67	abc
<b>INIAP 309</b>	Testigo	T 14	65,33	abc
<b>EC-10013</b>	Ecuador	T 12	64,33	abc
<b>EC-10002</b>	Ecuador	T 9	64,00	abc
<b>INIAP 310</b>	Testigo	T 15	63,67	abc
<b>S - 891</b>	Brasil	T 4	63,33	abc
<b>S - 981</b>	Bolivia	T 5	62,00	abc
<b>S - 1001</b>	Brasil	T 6	61,67	abc
<b>S - 81</b>	Colombia	T8	61,33	abc
<b>S - 06</b>	Brasil	T 1	55,67	bc
<b>S -917</b>	Bolivia	T 11	54,67	c
<b>EC-10032</b>	Ecuador	T 10	51,00	c

**Tabla 3.** Comparación estadística de medias para la altura de plantas

**Fuente:** Obando M, (2015)

En la figura 2 se observa los promedios de altura de carga de las 12 líneas de soya estudiada más los 3 testigos. Esta variable, mostró diferencias significativas entre los tratamientos con un coeficiente de variación de 9,16%. Los tratamientos T9 y T2 que corresponden a las líneas Ec-10002 y S-128, presentaron la mayor altura de carga, con 21,67 cm, siendo superior y diferente estadísticamente a T15, T1, T5, T6 y T3. En cambio, T7 y T12 que corresponden a las líneas S-1013 y Ec.10013 respectivamente, presentaron los valores más bajos de 14,67 y 13,33 cm



**Figura 2.** Altura de la carga por planta en cada tratamiento

**Fuente:** Obando M, (2015)

En la tabla 4 se indican los promedios del peso de 100 semillas en cada tratamiento, los cuales mostraron diferencias significativas y un coeficiente de variación de 7,03%. Los tratamientos T10 y T1 que correspondientes a las líneas Ec-10032 y S.06, presentaron el mayor peso de cien semillas con 17,67 g, siendo superior pero no diferente estadísticamente a T12, T4, T5, T14, T13, T7, T9, T2, T11, T15 y T8. En cambio, T6 y T3 presentan los valores más bajos de 14 y 13 gramos con respecto a esta variable, las mismas que pertenecen a las líneas S-1001 y S-959 respectivamente, aunque solo diferente estadísticamente a EC-10032.

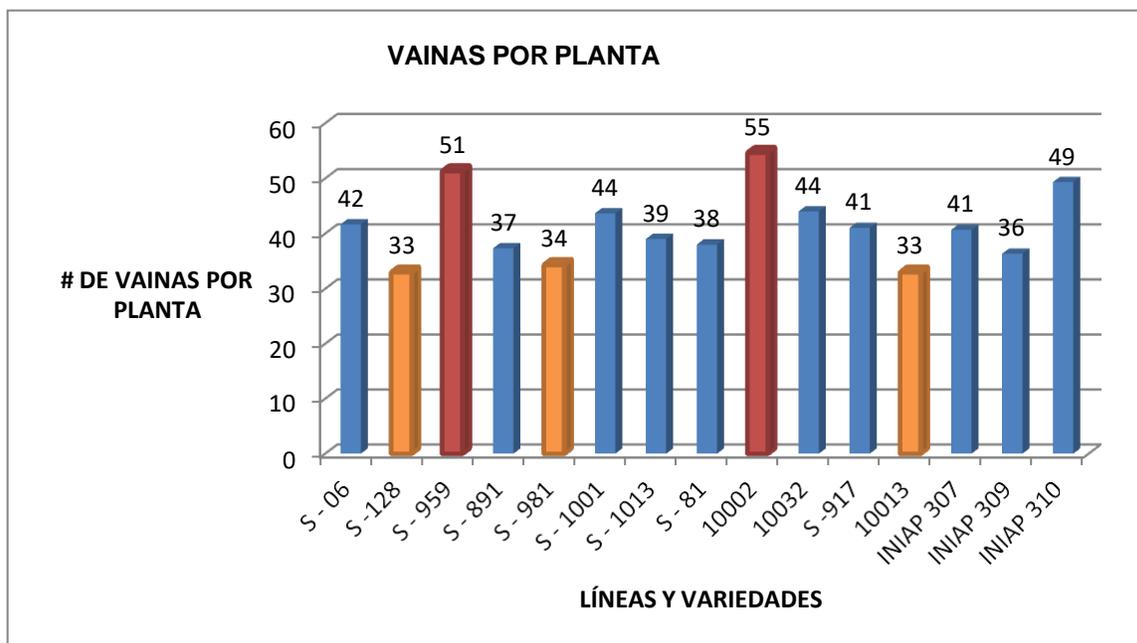
Líneas	Origen	Tratamientos	Promedio	Significancia
<b>EC-10032</b>	Ecuador	T 10	17,67	a
<b>S - 06</b>	Brasil	T 1	17,00	ab
<b>EC-10013</b>	Ecuador	T 12	17,00	ab
<b>S - 891</b>	Brasil	T 4	16,67	ab
<b>S - 981</b>	Bolivia	T 5	16,67	ab
<b>INIAP 309</b>	Testigo	T 14	16,00	ab
<b>INIAP 307</b>	Testigo	T 13	16,00	ab
<b>S - 1013</b>	Colombia	T 7	16,00	ab
<b>EC-10002</b>	Ecuador	T 9	15,67	ab

<b>S -128</b>	Brasil	T 2	15,33	ab
<b>S -917</b>	Bolivia	T 11	15,00	ab
<b>INIAP 310</b>	Testigo	T15	14,33	ab
<b>S - 81</b>	Colombia	T 8	14,33	ab
<b>S - 1001</b>	Brasil	T 6	14,00	b
<b>S - 959</b>	Usa	T 3	13,67	b

**Tabla 4.** Comparación estadística de medias para el peso de 100 semillas

**Fuente:** Obando M, (2015)

En cuanto a los promedios de ramas por plantas, (Figura 3), también resultaron diferentes significativamente, mostrando un coeficiente de variación de 14,55%. Los tratamientos T9 y T3 que corresponden a las líneas Ec-10002 y S-959, presentaron la mayor cantidad de vainas por planta con un promedio de 54 a 51 vainas, siendo superior pero similar estadísticamente a T15, T10, T6, T1, T11, T13, T7, T8 y T4. En cambio T12 y T2 pertenecientes a las líneas Ec-10013 y S-128 presentan los valores más bajos de 33 vaina por planta, aunque también sin diferencias con el grupo anterior.



**Figura 3.** Número de vainas por plantas en cada tratamiento

**Fuente:** Obando M, (2015)

En la tabla 5, aparecen los promedios de ancho y longitud de vainas, en ambos casos mostrando diferencias significativas entre tratamientos y con coeficientes de variabilidad de 5.91% y 5.25% respectivamente. Los tratamientos T15 y T4 que corresponde al tratamiento

INIAP 310 y la línea S-891 presentaron el mayor promedio del ancho de la vaina dando como resultado de 1 cm, siendo superiores pero similares estadísticamente al T8 y superior pero diferente estadísticamente a T13, T11, T12, T14, T10, T7, T6, T9, T5, T3 y T1. En cambio, T2 S-128 presento el promedio más bajo con respecto a esta variable, las misma que pertenece a la línea respectivamente.

Líneas	Origen	Tratamientos	Longitud de vaina		Ancho de vaina	
			Media	Sig.	Media	Sig.
S - 891	Brasil	T 4	5,00	a	1.00	a
S - 81	Colombia	T 8	4,67	a	0,97	ab
INIAP 310	Testigo	T 15	4,67	a	1.00	a
S - 06	Brasil	T 1	4,00	b	0,70	de
EC-10002	Ecuador	T 9	4,00	b	0,70	de
EC-10013	Ecuador	T 12	4,00	b	0,83	bcd
INIAP 307	Testigo	T 13	4,00	b	0,87	abc
INIAP 309	Testigo	T 14	4,00	b	0,83	bcd
S - 981	Bolivia	T 5	4,00	b	0,70	de
S -128	Brasil	T 2	4,00	b	0,63	e
S -917	Bolivia	T 11	4,00	b	0,83	bcd
S - 1001	Brasil	T 6	4,00	b	0,73	cde
S - 1013	Colombia	T 7	4,00	b	0,73	cde
S - 959	Usa	T3	4,00	b	0,70	de
EC-10032	Ecuador	T 10	3,00	c	0,77	cde

**Tabla 5.** Comparación estadística de medias para la longitud y ancho de la vaina

**Fuente:** Obando M, (2015)

Los tratamientos T4, T8 y T15 que corresponden a las líneas S-891, S-81 y testigo INIAP 310, presentaron la mayor longitud de vaina con promedio de 5 y 4,67 cm, siendo superior

y diferente estadísticamente a T15, T1, T9, T12, T13, T14, T5, T2, T11, T6, T7 y T3. En cambio T10 (línea Ec-10032 ), presentó el valor más bajo

En la tabla 6 se observan los promedios del número de semillas por vaina y número de semillas por planta, el primero no mostró diferencias significativas entre tratamientos, lo que si ocurrió en segundo. Los coeficientes de variación fueron de 12.48 y 19.02% respectivamente. Los tratamientos T9 y T15 que corresponden a la línea Ec-10002 y el testigo INIAP 310 presentaron la mayor cantidad de semillas por plantas con un promedio de 170,33 y 146, siendo superiores pero similares estadísticamente a T3, T11, T13, T6, T8, T14, y superiores estadísticamente a T4, T12, T7, T10, T5 y T1. En cambio, el T4 (línea S-891) presentó el promedio más bajo de 74,33 semillas por planta.

Líneas	Origen	Tratamientos	Semillas por vaina		Semillas por planta	
			Promedio	Sig.	Promedio	Sig.
EC-10002	Ecuador	T 9	3,00	a	170,33	a
S -128	Brasil	T 2	3,00	a	98,00	bc
S -917	Bolivia	T 11	3,00	a	123,67	abc
INIAP 310	Testigo	T 15	3,00	a	146,00	ab
INIAP 309	Testigo	T 14	3,00	a	109,67	abc
S - 81	Colombia	T 8	3,00	a	114,33	abc
INIAP 307	Testigo	T 13	3,00	a	119,67	abc
S - 981	Bolivia	T 5	2,67	a	83,67	bc
S - 1001	Brasil	T6	2,67	a	118,33	abc
S - 1013	Colombia	T7	2,67	a	102,33	bc
S - 959	Usa	T 3	2,67	a	139,33	ab
EC-10013	Ecuador	T 12	2,67	a	85,67	bc
S - 06	Brasil	T 1	2,00	a	83,33	bc
S - 891	Brasil	T 4	2,00	a	74,33	c
EC-10032	Ecuador	T 10	2,00	a	84,00	bc

**Tabla 6.** Comparación estadística del número promedio de semillas por vaina y planta

**Fuente:** Obando M, (2015)

Los promedios de rendimiento en kilogramos por hectárea por tratamientos apresen en la tabla 7 y no evidencian diferencias estadísticas. El coeficiente de variación fue 18,16%. Los tratamientos T14 y T8 que corresponden al testigo INIAP 309 y la línea S-81 presentaron el mayor rendimiento con un promedio de 3655 kg y 3625,67 kg aunque sin diferente estadística con el resto. T5 y T6 (líneas S-981 y S-1001 respectivamente) presentan los valores más bajos.

Líneas	Origen	Tratamientos	Promedio	Significancia
<b>INIAP 309</b>	Testigo	T 14	3655,00	a
<b>S - 81</b>	Colombia	T 8	3625,67	a
<b>INIAP 307</b>	Testigo	T 13	3599,33	a
<b>S -917</b>	Bolivia	T 11	3562,33	a
<b>S - 1013</b>	Colombia	T 7	3511,00	a
<b>INIAP 310</b>	Testigo	T 15	3425,33	a
<b>EC-10002</b>	Ecuador	T 9	3236,67	a
<b>S - 891</b>	Brasil	T 4	3181,33	a
<b>S - 06</b>	Brasil	T 1	3147,67	a
<b>EC-10013</b>	Ecuador	T 12	2966,33	a
<b>EC-10032</b>	Ecuador	T 10	2818,00	a
<b>S -128</b>	Brasil	T 2	2725,67	a
<b>S - 959</b>	Usa	T 3	2688,33	a
<b>S - 981</b>	Bolivia	T 5	2421,67	a
<b>S - 1001</b>	Brasil	T 6	2287,67	a

**Tabla 6.** Comparación estadística del rendimiento entre tratamientos

**Fuente:** Obando M, (2015)

Todos los cultivares presentó valores de uno en la escala de (1-5), que significa ninguna semilla rajada. También ninguno mostró semillas con presencia de moteado o mancha púrpura.

## **DISCUSIÓN**

Las fases de floración y maduración hasta completar la fase juvenil arrojaron que las líneas S-06, S-1001 y 10002, INIAP 310 poseen un periodo de 50 días. Mientras las líneas S-917 y 10013, alcanzaron un periodo de 39 y 40 días. Esto concuerda con (CHAVÉZ, A 2003), que argumenta que la floración y la maduración de algunos materiales ocurre entre 30 y 50 días, lo cual depende de las condiciones climáticas adaptables a la zona de estudio.

En cuanto la precocidad, relacionada con días hasta la maduración, presentaron promedios entre 86 y 100 días. Las líneas S-959 y S-1001 se la consideró líneas tardías porque alcanzaron 100 días, mientras las líneas y testigo tales como 10013, S-128, S-891, y los testigo INIAP 307, y INIAP 309 se las consideró líneas y variedades precoces, alcanzando un promedio de entre 86 y 89 días. Según ALDAZ, H (2008), el promedio determinado en las líneas de diferentes altitudes comprende entre 86 y 89 días.

El peso de 100 semillas alcanzó valores entre 18 y 14 gramos, como los casos de S-959, S-1001, S-81 y el testigo INIAP 310 que obtuvieron peso de 14 gramos, mientras la línea local 10032 obtuvo un peso de 18 gramos. Esto no coincide lo sostenido por ALAVA, A (2005), que plantea que el peso de 100 semillas de variedades y líneas ecuatorianas alcanza valores de 23 y 26 gramos.

En la evaluación de enfermedades (Oídium, Mildiu veloso, Virosis, Cercospora sojina, Rhizoctonia solani y calidad física de la semilla se encontró que los materiales presentaron tolerancia y/o resistencia a las enfermedades locales con ausencia de la enfermedad, en cuanto calidad de la semilla todas las líneas y variedades estudiadas presentaron buena calidad y sanidad de granos.

En el número de vainas los rangos alcanzaron promedios entre 33 y 55 vainas por plantas, resultando las líneas más sobresalientes 10002 líneas local y S-959 con 51 y 55 vainas. Además, las líneas 10013 línea local, S-128 y S-981 alcanzaron 33 y 34 vainas por planta. En la variable semilla por plantas, presentaron un rango de 74 a 170 semillas por plantas tales como la línea local 10002 que alcanzo 170 semillas por plantas y las líneas S-891, S06 y 10032, 10013 líneas locales que fluctuaron entre 74 a 86 semillas por plantas. BOHORQUEZ, L (2012), difiere al sostener que los cultivares observados por el, obtuvieron un promedio de entre 30 vainas y 59 semillas por plantas.

En relación con los rendimientos, se obtuvo un rango de entre 2288 a 3655 kg/ha, lo que

concuerda con HERRERA, C (2008), que afirma que se puede alcanzar valores altos siempre y cuando no haya presencia de enfermedades.

### **CONCLUSIONES**

La variable días hasta la floración las líneas como S-06, S-1001 y 10002 presentaron promedios superiores al testigo y/o variedades.

En cuanto a días hasta la maduración las líneas S-959 y S1001 presentaron valores de 100 días (relativamente alto), sin embargo, los testigos presento valores bajos de 89 a 95 días.

La variable, altura de carga, mostró valores altos en las líneas S-06 y 10002 con 22 cm. En cambio, las líneas de menor altura de carga fueron S-1013 y 10013 con valores de 15 y 13 cm respectivamente.

La línea 10032 se mostró superior en el peso de 100 semillas con valores de 18 gramos superando a los testigos.

Los rendimientos de los testigos tales como INIAP 307 e INIAP 309, superaron a las líneas con promedio de 3599 y 3655 kg/ha.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Alava, A. (2005). Evaluación Agronómica de 12 líneas de soya (*Glycine max* L Merrill) de hiliun claro Sembrados en la Zona de Boliche, Provincia del Guayas. Tesis de Grado. Ingeniería Agronómica. Universidad Agraria del Ecuador., 48. Milagro- Ecuador.
- Aldaz, H. (2008). Comportamiento Agronómico de 14 Cultivares de Soya Introducidas de Diferentes Latitudes Sembrados en la Zona de Montalvo, Provincia de los Ríos. Tesis de Grado. Ingeniería Agronómica. Universidad Agraria del Ecuador, 36. Milagro - Ecuador.
- Bohorquez, L. (2012). Selección de cultivares de soya (*Glycine max* L Merrill), con tolerancia a las enfermedades, Presentes en el Recinto Gramalote, Perteneciente al Cantón Ventanas, Provincia Los Ríos. Tesis de Grado. Ingeniería Agronómica. Universidad Agraria del Ecuador, 42. Milagro - Ecuador.
- CHAVÉZ, A. (2003). Evaluación Agronomica de la Accesiones de Soya (*Glycine max* L Merrill), Nacionales e Introducidas de los EE.UU y Bolivia Sembrado en la Estación Experimental Boliche. Tesis de Grado. Ingeniería Agronómica. Universidad Agraria del Ecuador., 80. Milagro - Ecuador.
- Guevara, R, y Reina, M, (2013). El consumo de leche de soya y la producción, comercialización. *Tesis de ciencias administrativa y comercialización*. [repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1624/.../TESIS%2030.pdf](http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1624/.../TESIS%2030.pdf) (último acceso: 28 de 08 de 2014).
- Giménez, F. y Lúquez, J. (2001). Estabilidad y adaptabilidad de cultivares de soya para rendimientos en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA.

- Guamán, R y Maldonado, E. (2003). Nueva variedad de soya 307 de gran rendimiento y Resistencia al Acame. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Boletín Técnico, 4. Guayas - Ecuador.
- Gutiérrez, E. (2000). Acción de suelos mecanizados sobre la estabilidad de agregado, porosidad y densidad aparente de suelo. 2000. (último acceso: 28 de 08 de 2014).
- Herrera, C. (2008). Evaluación Agronómica de líneas de soya (*Glycine max* L Merrill), Introducidas de Brasil y Bolivia en la Estación Experimental Boliche. Tesis de Grado. Ingeniería Agronómica. Universidad Agraria del Ecuador. 39. Milagro - Ecuador.
- INIAP. (2005). Manual del Cultivo de Soya . Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, 2da. Edición . Guayaquil - Ecuador, 2005
- INIAP. (2011). Nueva variedad de soya 309 . Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Estación Experimental del Sur. Guayas - Ecuador.
- Ligarreto, G. (2010). Mejoramiento Genético de la soya. [www.revistas.unal.edu.com](http://www.revistas.unal.edu.com) (último acceso: 28 de 08 de 2014).
- Toledo, R. (2003). Cultivo de soya. [www.buscagro.com](http://www.buscagro.com) (último acceso: 28 de 08 de 2014).
- Valladarez, C. (2010). Botánica de los cultivos de granos. [www.curlacavunah.files.wordpress.com](http://www.curlacavunah.files.wordpress.com). (último acceso: 28 de 08 de 2014)
- Villar, J. y Masiero, B. (2009). Adaptabilidad y Estabilidad de variedades de soya.» 4 de 10 de 2009. (último acceso: 28 de 08 de 2014).