

I. INTRODUCCIÓN.

La soya es una planta de origen chino cuyo nombre científico es *Glycine max*, se cultiva mediante semillas que contienen aceite (18 al 22 %) y proteínas (38 al 42). Los granos de soya son considerados muy versátiles, ya que pueden ser consumidas como semillas de soya, brotes de soya, y asimismo pueden ser procesados para obtener derivados como leche de soya, salsa de soya y harina. Además, la soya puede ser insumo de productos no comestibles, tales como cera para velas y biodiesel.

La producción de soya predomina en América con un promedio anual de 172'885.867 t en la última década, lo cual representa el 85 % del total mundial. Es necesario mencionar que en cuanto a la superficie cosechada 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 t/ha para el mismo período.

En Ecuador, la explotación de soya se inició en el año 1973 con el cultivo de 1227 hectáreas. En la actualidad se estima que se cultivan alrededor de 65000 hectáreas, con un rendimiento promedio 1800 kg/ha.¹

Nuestro país para suplir los requerimientos de consumo de aceites vegetales, y torta de soya para balanceados de animales, importa anualmente alrededor 50000 y 300000 t de aceites crudos y torta respectivamente, lo que denota un déficit de materias primas nacionales.

El principal objetivo de un programa de Mejoramiento genético o tecnológico busca destacar las características biológicas que interesan al hombre siendo generalmente características relacionadas con la producción y adaptabilidad en el medio a desarrollarse.

¹ Datos obtenidos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. 2012

El fenotipo más complejo de ser estudiado es el comportamiento, pues refleja el funcionamiento del organismo como un todo, cambiando en respuesta al ambiente. Así, la genética del comportamiento es el estudio del control que la herencia ejerce sobre las acciones de un organismo.

Los bajos rendimiento del cultivo de soya por desconocimiento de materiales mejorados que ofertan el INIAP con alto potencial de rendimientos, más de 4300 kg/ha hace imprescindible la presente investigación para determinar la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya en la zona de Babahoyo.

1.1. Objetivos

General.

Evaluar el comportamiento agronómico de tres variedades y doce líneas promisorias de soya (*Glycine max M*), en la zona de Babahoyo.

Específico.

- Determinar el comportamiento agronómico de doce líneas promisorias de soya, en la zona de Babahoyo.
- Identificar el genotipo que mejor se adapte a la zona motivo de estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Elliot (8), considera que la selección de plantas es uno de los procesos más antiguos y constituye la base de todo mejoramiento de las cosechas. Se ha practicado desde los tiempos más remotos en el que el hombre empezó a cultivar plantas aunque en una escala primitiva, aprendió a seleccionar las mejores, por lo cual esta práctica se convirtió en el primer método de mejoramiento, en realidad no se conoce cuándo empezó el hombre a ser mejorador de plantas, pero si podemos estar seguros de que la naturaleza lo ha sido siempre.

Para Norman (12), los mejoramiento son muy significantes para la evolución de la producción de soya. Los cultivos que utilizan los agricultores en la actualidad fueron mejorados para aumentar su potencial de rendimiento; la resistencia a la dispersión prematura de las semillas, la resistencia a las enfermedades y otros caracteres.

Robles (14), manifiesta que la introducción de germoplasmas (variedades criollas o mejoradas, materiales segregantes, líneas puras, etc.) es lo que se recomienda iniciar en cualquier programa de fitomejoramiento, para evaluar caracteres agronómicos cualitativos y cuantitativos de importancia gen la formación de variedades, cuyo ideotipo se fijó previamente el fitogenetista.

Camacho (5), al estudiar el comportamiento agronómico de diversas variedades de soya, encontró que tanto la floración como el crecimiento vegetativo variaron considerablemente de una variedad a otra, debido a que los genes que controlan características cuantitativas presentan gran variabilidad entre diversos ambientes.

Según Buitrago (3), una de las causas que hace complejo el proceso del fitomejoramiento y el trabajo del fitomejorador, es la contribución del medio

ambiente a la expresión fenotípica de un carácter, por este motivo se espera que una variedad o línea no se comporte igual bajo la influencia de distintos ambientes.

Wilson (17), manifiesta que las especies autónomas se pueden mejorar por tres métodos: a) La introducción de nuevas variedades. b) La selección y, c) La hibridación. Además indica que la introducción de variedades nuevas, no es un método de mejora genética, pero si conduce a un mejoramiento de la producción.

Generalmente, se establecen ensayos de rendimientos con el germoplasma introducido, antes de recomendarlos a los agricultores.

Sollenberger y Silva (16), menciona que mientras más amplia es la diversidad de las especies y sus parientes silvestres, se tiene mayor posibilidad de encontrar plantas con potencial genético que permita mejorar las características de alto rendimiento, su valor nutritivo, palatabilidad, calidad, resistencia a plagas, enfermedades, sequias y otros factores adversos.

Buestan (2), manifiesta que no existe una prueba definitiva que garantice que los materiales seleccionados sean los mejores a nivel de agricultor, sostiene que es lógico que una variedad o línea alcance su mejor comportamiento en un ambiente determinado y no necesariamente en todos los ambientes. El agricultor está interesado en lo que de manera convencional se denomina estabilidad temporal, es decir, aquello que se refiere al comportamiento de las variedades con respecto al cambio de los factores ambientales en el tiempo de una localidad determinada.

Calero (4), manifiesta que los principales problemas de la soya han sido la respuestas de la planta al fotoperiodo, presencia de enfermedades fungosas y viróticas, volcamiento y en menor proporción la incidencia de insectos-plagas; como es conocido, cuando se introducen variedades de latitudes altas al

trópico, el ciclo vegetativo, el tamaño de las plantas y los días a flor se acortan, trayendo como consecuencia disminución en los rendimientos.

CIAT (7), reporta que toda variedad de soya debe ser sometida a prueba de adaptación regional por lo menos dos campañas seguidas (verano – invierno) para observar todas las reacciones que presenten las características agronómicas y el rendimiento al medio ambiente local y recomienda que estas características deben ser superiores a las variedades existentes para la producción comercial.

INIAP (10), asegura que la disponibilidad de agua en el suelo es el principal factor ambiental que afecta la germinación, la semilla de soya requiere para germinar un contenido de humedad cercano al 50 % de su peso, mientras que en las mismas condiciones las semillas de maíz y arroz solo necesitan absorber el 30 % y 26 % de agua, respectivamente. Los niveles excesivos de humedad del suelo no favorecen la germinación debido a la poca disponibilidad de oxígeno, con lo que se crea un ambiente favorable para la aparición de enfermedades, tanto en la semilla como en el sistema radicular.

Ampuño (1), menciona que el uso de semillas de alta calidad contribuye significativamente para alcanzar niveles de alta productividad, por lo que es un factor determinante en el éxito de un cultivo. Por el contrario, el uso de semilla mala calidad impide la obtención de una población adecuada de plantas con lo que afecta el rendimiento.

Guamán y Peralta (9), señalan que la altura de planta, el número de nudos, el diámetro del tallo, el número de flores, semillas y su peso son características que están positivamente relacionadas con la humedad del suelo. Por otro lado, la falta de humedad causa la máxima reducción en el rendimiento si esta ocurre durante las etapas de inicio o completa formación de semillas.

Sinha (15), sostiene que cualquiera que sea el potencial genético de una planta en lo tocante a su rendimiento, dependerá de los cuidados agronómicos que reciba durante su ciclo vital. En ciertas ocasiones una variedad de gran potencial de rendimiento, puede originar producciones inferiores a los de una variedad de poco rendimiento, cuando no se aplica un paquete tecnológico adecuado.

Poehlman (13), indica que los rendimientos máximos no se pueden obtener solamente por utilización de variedades mejoradas o por la aplicación de prácticas culturales superiores, ambas deben recibir atención conjuntamente. Sin la aplicación de buenas prácticas culturales el potencial de alto rendimiento de una variedad mejorada no sería aprovechado íntegramente. Por otra parte, tampoco se obtendrán los mejores beneficios de la aplicación de buenas prácticas culturales si no se siembran variedades mejoradas.

Larenas (11), en su trabajo de evaluación agronómica de 16 líneas introducidas de Brasil en la zona de Montalvo. Los Ríos observó, en cuanto a rendimiento los materiales de Brasil que tuviera mayor producción de grano fueron: S- 729, S- 772, S- 722 y S- 760; y para el caso de Ecuador fueron INIAP- 305, S- 55-55 e INIAP Júpiter.

Este mismo autor recomienda realizar ensayos en campos de productores utilizando las líneas de mayor potencial de rendimiento y que al mismo tiempo mostraron la menor incidencia de enfermedades del follaje y del grano.

Castillo (6), realizó un estudio para evaluar un grupo de líneas promisoras observando los aspectos siguientes: las líneas que presentaron mejores características agronómicas como altura de planta, altura de inserción de la primera vaina, mayor números de vainas por plantas, fueron las que dieron mayor rendimiento. Además las correlaciones entre altura de la planta y porcentaje de vainas con dos semillas fue significativo, mientras que el

porcentaje de vainas con tres semillas fue altamente significativa. Las líneas S-55-55 y S-55-96 fueron las de mejor rendimiento.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área experimental.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7,5 de la vía Babahoyo – Montalvo.

El terreno se encuentra en las coordenadas geográficas de 79° 32´ Latitud Sur, y 1° 49´ de Latitud Oeste, con una altura de 8 msnm, presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25,5 °C, precipitación media anual de 1653,00 mm, humedad relativa de 82 % y 962,4 horas de heliófila promedio anual. El suelo es de topografía plana, textura franco arcillosa y drenaje regular.²

3.2. Material de siembra.

Se utilizó las variedades de soya INIAP 307, 308 y 309; así como 12 líneas promisorias provenientes del programa de Oleaginosas de la Estación Experimental Litoral Sur "Dr. Enrique Ampuero Pareja" del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.

3.3. Factores estudiados.

Variable independiente: Variedades de soya INIAP 307, 308, 309 y doce líneas promisorias.

Variable dependiente: Evaluación agronómica del cultivo.

3.4. Tratamientos.

Los tratamientos estuvieron constituidos por tres variedades y doce líneas promisorias de soya (*Glycine max M*), tal como se detalla en el siguiente cuadro:

²Datos tomados en la estación Agrometeorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UTB. 2012

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en la evaluación agronómica de tres variedades y doce líneas promisorias de soya (*Glycine max M*), en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2012

Tratamientos	
Nº	Genotipos
T1	10795
T2	10580
T3	10779
T4	10032
T5	10014
T6	10034
T7	10002
T8	10028
T9	10026
T10	10780
T11	10485
T12	IJ-112-176
T13	INIAP 307
T14	INIAP 308
T15	INIAP 309

3.5. Métodos.

Se emplearon los métodos: inductivo-deductivo, análisis síntesis y experimental.

3.6. Diseño experimental.

Se empleó el diseño experimental Bloques Completos al Azar (DBCA) con quince tratamientos y tres repeticiones.

Todas las variables fueron sometidas al análisis de la variancia para determinar la diferencia estadística entre los tratamientos, utilizando la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5 % de probabilidad.

3.6.1. Análisis de varianza

Fuente de variación (F. V.)	Grados de libertad (G. L.)
Total	44
Tratamientos	14
Repeticiones	2
Error	28

3.7. Manejo del ensayo.

3.7.1. Preparación del Suelo.

El lote experimental se lo preparó mediante un pase de rastra pesada y dos de rastra liviana en sentido cruzado.

3.7.2. Siembra.

La siembra se realizó a chorro continuo tratando de dejar de 14 a 18 plantas por metro lineal, lo que daría una población de 350.000 plantas por hectárea, la distancia entre hilera fue 0,45 m.

3.7.3. Control de malezas.

En preemergencia se utilizaron los herbicidas pendimetalin y glifosato en dosis de 3 y 2 litros/ha correspondientemente, y como herbicidas post-emergente se utilizó propaquizafop en dosis de 750 cm³ y fomesafen en dosis de 1 L/ha.

3.7.4. Control de plagas y enfermedades.

Se utilizó bravo, cipermetrina, ergostin, stimufol, agar en 0,5 L+ 0,5 L+ 0,2 L+ 1,0 kg+ 0,1 L /ha.

3.7.5. Riego.

Se aprovechó la humedad remanente del suelo y adicional a eso se proporcionó 3 riegos suplementarios.

3.7.6. Fertilización.

Se utilizó DAP + K₂O + UREA 1+1+1 respectivamente.

3.7.7. Cosecha.

La cosecha se realizó de forma manual cuando las plantas alcanzaron su madurez fisiológica.

3.8. Datos evaluados.

Para estimar los efectos de los tratamientos se tomó los siguientes datos:

3.8.1. Alturas de planta 45 días – cosecha.

En cada parcela, a los 45 días y al momento de la cosecha se tomó en 10 plantas al azar considerando la parte basal hasta la yema terminal de cada planta, sus resultados se expresó en centímetros.

3.8.2. Altura a la primera vaina.

Este parámetro se tomó al momento de la cosecha donde se midió desde el nivel del suelo hasta la inserción de la primera vaina en 10 plantas que fueron tomadas al azar en cada tratamiento y se expresó en centímetros.

3.8.3 Días a floración.

Este valor se consideró desde el momento de la siembra hasta que en cada parcela el 50 % de las plantas presenten flores abiertas.

3.8.4. Color de la flor.

Mediante observación visual, después de la floración se identificó el color de la flor de las líneas en estudio.

3.8.5. Días a maduración fisiológica.

Se contaron los días desde el momento de la siembra hasta que en cada parcela, el 50 % de las plantas obtuvieron su madurez fisiológica.

3.8.6. Días a cosecha.

Se consideró los días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que el cultivo se cosecho.

3.8.7. Número de granos/vaina.

Se determinó en 10 plantas tomadas al azar del área útil de cada parcela procediendo a promediar su resultado.

3.8.8. Número vainas por planta.

Este parámetro se lo evaluó en 10 plantas tomadas al azar del área útil de cada parcela donde se procedió a contar las vainas en cada planta.

3.8.9. Peso de 100 semillas.

Se registró el peso de 100 semillas en cada parcela útil y su resultado se lo expresó en gramos.

3.8.10. Rendimiento kg/ha.

El rendimiento estuvo dado por los gramos provenientes del área útil de cada parcela experimental transformando su peso en kg /ha y se ajustará al 13 % de la humedad mediante la siguiente formula:

$$Ps = \frac{(Pa100 - ha)}{100 (hd)}$$

Dónde:

Ps = Peso seco

Pa = Peso actual

hd = Humedad deseada

ha = Humedad Actual

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta a los 45 días y a la cosecha.

Los valores promedios de altura de planta a los 45 días después de la siembra y a la cosecha, se encuentran en el Cuadro 2, donde realizado el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas. Los coeficientes de variación fueron 14,52 y 11,82 %.

En altura de planta a los 45 días, el mayor valor se presentó en el cultivar 10779, con 74 cm; estadísticamente superiores a los demás tratamientos, obteniendo el cultivar 10032 el menor valor, con 43 cm.

En la variable altura de planta a la cosecha, el mayor valor se presentó en el cultivar 10779, con 95 cm; estadísticamente superiores a los demás tratamientos, siendo el cultivar 10034, el que presentó el menor valor con 54 cm.

4.2. Altura de planta a la primera vaina.

En el Cuadro 2, se presentan los valores promedios de altura a la primera vaina, donde el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 15,60 %.

En la variable altura a la primera vaina se obtuvo que el mayor valor lo reportó el cultivar 10779 (70 cm), estadísticamente superior a los demás tratamientos, siendo 10032 el que alcanzó el menor valor (35 cm).

Cuadro 2. Promedios de altura de planta a los 45 días después de la siembra, a la cosecha y a la primera vaina, en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Tratamientos Cultivares	Altura de planta (cm)		Altura a la primera vaina (cm)
	45 dds	A la cosecha	
10795	49 bcd	59 bcd	41 bc
10580	57 bcd	70 bc	51 b
10779	74 a	95 a	70 a
10032	43 d	55 cd	35 c
10014	49 bcd	61 bcd	44 bc
10034	43 cd	54 d	36 c
10002	57 bcd	69 bc	45 bc
10028	56 bcd	67 bcd	46 bc
10026	52 bcd	65 bcd	45 bc
10780	57 bcd	67 bcd	53 b
10485	59 bc	72 b	51 b
IJ-112-176	61 b	75 b	48 bc
INIAP 307	56 bcd	67 bcd	48 bc
INIAP 308	52 bcd	63 bcd	45 bc
INIAP 309	54 bcd	65 bcd	46 bc
Promedio	55	67	47
Significancia estadística	**	**	**
CV (%)	14,52	11,82	15,60

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.

** significancia al 1 %

4.3. Días a floración.

Los valores promedios de días a floración se encuentran en el Cuadro 3, donde realizado el análisis de varianza no se reportó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 8,84 %.

En la variable días a floración, el cultivar que tardó en florecer fue INIAP – 309 (45,67 días), mientras que el cultivar 10779 floreció precozmente (38,67 días).

4.4. Días a maduración.

En el Cuadro 3, se encuentran los valores promedios de días a maduración, el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 1,82 %.

El mayor valor (100 días) lo obtuvo el cultivar 10002, igual estadísticamente al tratamiento IJ-112-176, y estos superiores a los demás tratamientos, presentando el cultivar 10014 el menor valor; con 86,00 días.

4.5. Días a cosecha.

En el Cuadro 3, se presentan los valores promedios de días a cosecha, el análisis de varianza presentó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 1,93 %.

El cultivar IJ-112-176 con 122 días, sobresalió con el mayor valor promedio a los demás tratamientos, presentando el menor valor la línea 10580 (116,67 días).

Cuadro 3. Promedios de días a floración, maduración y cosecha, en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Tratamientos	Días a floración	Días a maduración	Días a cosecha
Cultivares			
10795	40,67	92,33 c	119,00 ab
10580	39,67	91,67 c	116,67 b
10779	38,67	91,00 c	119,33 ab
10032	40,67	93,33 bc	117,67 ab
10014	41,00	86,00 d	119,00 ab
10034	40,33	91,67 c	120,67 ab
10002	42,00	100,00 a	117,33 b
10028	42,33	93,33 bc	121,00 ab
10026	43,33	87,00 d	120,00 ab
10780	44,67	91,00 c	120,00 ab
10485	45,00	92,00 c	121,00 ab
IJ-112-176	41,00	99,33 a	122,00 a
INIAP 307	40,33	96,00 b	117,33 b
INIAP 308	40,67	93,67 bc	120,67 ab
INIAP 309	45,67	96,33 b	120,67 ab
Promedio	41,73	92,98	119,49
Significancia estadística	ns	**	*
CV (%)	8,84	1,82	1,93

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.

ns = no significativo.

* Significante al 5 %

** significancia al 1 %

4.6. Color de la flor.

En el Cuadro 4, se presentan los valores promedios de color de la flor, el análisis de varianza no presentó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 0,00 %.

En esta variable los cultivares 10795; 10580; 10002; 10026; 10780; 10485; IJ-112-176; INIAP-307; INIAP-308 e INIAP-309 reportaron el valor de 2 (Lila), mientras que el resto de tratamientos obtuvo 1 (blanco).

Cuadro 4. Promedios de color de la flor, en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Tratamientos	Color de la flor
Cultivares	
10795	2
10580	2
10779	1
10032	1
10014	1
10034	1
10002	2
10028	1
10026	2
10780	2
10485	2
IJ-112-176	2
INIAP 307	2
INIAP 308	2
INIAP 309	2
Promedio	2
Significancia estadística	ns
CV (%)	0,00

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.
ns = no significativo.

4.7. Vainas por planta.

En el Cuadro 5, se encuentran los valores promedios de vainas por planta, el análisis de varianza no presentó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 20,83 %.

El mayor valor lo reportó el cultivar 10779 (65 vainas por planta) y el menor el cultivar 10032 (52 vainas por planta).

4.8. Granos por vaina.

Los valores promedios de granos por vaina se observan en el Cuadro 5, donde realizado el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 15,27 %.

En esta variable el mayor valor se presentó en los cultivares 10580; IJ-112-176; INIAP-307; INIAP-308 e INIAP- 309, con 3 granos por vaina, estadísticamente superiores a demás cultivares, obteniendo todos ellos 2 granos por vaina.

4.9. Peso de 100 semillas (g).

Los valores promedios de peso de 100 semillas se presentan en el Cuadro 6, el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 9,03 %.

En la variable peso de 100 semillas, el mayor valor se presentó en el cultivar 10780, con 21,80 g; estadísticamente igual a 10580; 10032; 10014; 10034; 10028; 10026 e INIAP-309 y estos superiores estadísticamente a los demás tratamientos, obteniendo el menor valor 10002, con 15,50 g.

4.10. Rendimiento (kg/ha).

En el Cuadro 6, se observan los valores promedios de rendimiento, el análisis de varianza reportó diferencias significativas y el coeficiente de variación fue 18,10 %.

En esta variable se obtuvo que el mayor rendimiento lo presentó el cultivar IJ-112-176, con 5504,33 kg/ha, estadísticamente igual al resto de cultivares y reportando el menor valor el cultivar 10485, con 3794,67 kg/ha.

Cuadro 5. Promedios de vainas por planta y granos por vainas, en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Tratamientos	Vainas por planta	Granos por vaina
Cultivares		
10795	56	2 b
10580	57	3 a
10779	65	2 b
10032	52	2 b
10014	60	2 b
10034	57	2 b
10002	64	2 b
10028	59	2 b
10026	44	2 b
10780	54	2 b
10485	56	2 b
IJ-112-176	50	3 a
INIAP 307	57	3 a
INIAP 308	55	3 a
INIAP 309	60	3 a
Promedio	56	2
Significancia estadística	ns	**
CV (%)	20,83	15,27

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.

ns = no significativo.

*Significante al 5 %

Cuadro 6. Promedios de peso de 100 semillas (g) y rendimiento (kg/ha), en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya (*Glycine max M*), en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Tratamientos	Peso de 100	Rendimiento
Cultivares	semillas (g)	(kg/ha)
10795	16,77 de	4594,67 ab
10580	21,67 a	4493,33 ab
10779	16,33 de	4615,00 ab
10032	19,27 abcd	5042,33 ab
10014	20,97 ab	3994,67 ab
10034	20,27 abc	4278,00 ab
10002	15,50 e	4354,00 ab
10028	20,40 abc	4472,00 ab
10026	19,20 abcd	4052,67 ab
10780	21,80 a	4830,67 ab
10485	16,80 de	3794,67 b
IJ-112-176	17,40 cde	5504,33 a
INIAP 307	18,20 bcde	4017,00 ab
INIAP 308	17,73 bcde	4189,67 ab
INIAP 309	19,47 abcd	3855,00 b
Promedio	18,78	4405,87
Significancia estadística	**	*
CV (%)	9,03	18,10

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Duncan al 5 % de significancia.

*Significante al 5 %

** significancia al 1 %

V. DISCUSIÓN

En el presente ensayo sobre evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo, se determina lo siguiente:

Las líneas obtuvieron respuestas favorables en cuanto a sus características agronómicas, frente a los testigos INIAP-307, INIAP-308 e INIAP-309 ya que según Sollenberger y Silva (16), menciona que mientras más amplia es la diversidad de las especies y sus parientes silvestres, se tiene mayor posibilidad de encontrar plantas con potencial genético que permita mejorar las características de alto rendimiento, su valor nutritivo, palatabilidad, calidad, resistencia a plagas, enfermedades, sequias y otros factores adversos.

En la variable altura de planta a la cosecha, altura a la primera vaina, y vainas por planta el mayor valor lo presentó el cultivar 10779, coincidiendo con Castillo (6), que realizó un estudio para evaluar un grupo de líneas promisoras observando que las líneas presentaron mejores características agronómicas como altura de planta, altura de inserción de la primera vaina, mayor números de vainas por plantas.

En cuanto a los promedios de días a floración, maduración y cosecha, sobresalieron las líneas, frente a los testigos INIAP-307; INIAP-308 e INIAP-309, ya que según Camacho (5), al estudiar el comportamiento agronómico de diversas variedades de soya, encontró que tanto la floración como el crecimiento vegetativo variaron considerablemente de una variedad a otra, debido a que los genes que controlan características cuantitativas presentan gran variabilidad entre diversos ambientes.

De acuerdo al rendimiento, todos los tratamientos obtuvieron resultados rentables, sin embargo Pohlman (13), indica que los rendimientos máximos no se pueden obtener solamente por utilización de variedades mejoradas

o por la aplicación de prácticas culturales superiores, ambas deben recibir atención conjuntamente. Sin la aplicación de buenas prácticas culturales el potencial de alto rendimiento de una variedad mejorada no sería aprovechado íntegramente. Por otra parte, tampoco se obtendrán los mejores beneficios de la aplicación de buenas prácticas culturales sino se siembran variedades mejoradas.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados experimentales obtenidos se concluye:

- El cultivar 10779 presenta mayor promedio en altura de planta a los 45 días y a la cosecha, y mayor altura a la primera vaina.
- Todas las líneas sobresalieron, frente a los testigos INIAP, en días a floración, maduración y cosecha.
- El cultivar 10779 obtuvo el mayor valor de número de vainas por planta (65 vainas).
- En cuanto al color de la flor, predominó el lila en la mayoría de los cultivares; mientras que el número de granos por vaina fluctuaron de 2 a 3.
- En la variable peso de 100 semillas, el mayor valor se presentó en el cultivar INIAP 307, con 21,80 g; mientras que el mayor rendimiento el cultivar IJ-112-176, con 5504,33 kg/ha.

Por lo expuesto se recomienda:

- Realizar introducciones de nuevos cultivares obtenidos de Centros de Investigaciones Agropecuarias de otros países, para adaptarlos a varias zonas y que dichos rendimientos superen las variedades comerciales.
- Evaluar el comportamiento agronómico de los cultivares de soya estudiados por lo menos dos ciclos continuos, para adaptarlos a nuestras condiciones ambientales.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7 ^{1/2} de la vía Babahoyo – Montalvo. Se utilizó las variedades de soya INIAP 307, 308 y 309; así como líneas promisorias provenientes del programa de Oleaginosas la Estación Experimental Litoral Sur “Dr. Enrique Ampuero Pareja” del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. El objetivo fundamental fue evaluar el comportamiento agronómico de tres variedades y de doce líneas promisorias de soya (*Glycine max M*), en la zona de Babahoyo.

Se empleó el diseño experimental Bloques Completos al Azar (DBCA) con quince tratamientos y tres repeticiones. Todas las variables fueron sometidas al análisis de la variancia para determinar la diferencia estadística entre los tratamientos, utilizando la prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5% de probabilidad. Se evaluó altura de planta a los 45 días y cosecha, altura a la primera vaina, días a floración, maduración y cosecha, color de flor, número de granos por vainas y vainas por planta, peso de 100 semillas y rendimiento.

Según los resultados experimentales, se obtuvo que el cultivar 10779 presenta mayor promedio en altura de planta a los 45 días y a la cosecha, y mayor altura a la primera vaina; las variables días a floración, maduración y cosecha, las líneas sobresalieron en los resultados, frente a los testigos INIAP; el cultivar 10779 obtuvo el mayor valor de número de vainas por planta, con 65 vainas; en cuanto al color de la flor, predominó el lila en la mayoría de los cultivares; mientras que los valores de granos por vaina fluctuaron entre 2 y 3 granos y en la variable peso de 100 semillas, el mayor valor se presentó en el cultivar 10780, con 21,80 g; mientras que el mayor rendimiento el cultivar IJ-112-176, con 5504,33 kg/ha.

VIII. SUMMARY

The present investigation work was carried out in the Ability of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located in the Km 7 ½ of the road Babahoyo - Montalvo. It was used the soya varieties INIAP 307, 308 and 309; as well as promissory lines coming from the program of Oleaginous the Station Experimental South Coast "Dr. Enrique Ampuero Couple" of the Autonomous National Institute of Agricultural Investigations. The fundamental objective was to evaluate the agronomic behavior of three varieties and of twelve promissory lines of soya (*Glycine max M*), in the area of Babahoyo.

The design experimental Complete Blocks was used at random (DBCA) with fifteen treatments and three repetitions. All the variables were subjected to the analysis of the variancia to determine the statistical difference among the treatments, using the test of Multiple Ranges from Duncan to 5% of probability. Plant height was evaluated to the 45 days and it harvests, height to the first sheath, days to flowering, maturation and it harvests, flower color, number of grains for sheaths and sheaths for plant, weight of 100 seeds and yield.

According to the experimental results, it was obtained that cultivating 10779 presents bigger average in plant height to the 45 days and the crop, and bigger height to the first sheath; the variable days to flowering, maturation and it harvests, the lines stood out in the results, in front of the witness INIAP; cultivating 10779 obtained the biggest value of number of sheaths for plant, with 65 sheaths; as for the color of the flower, the lilac prevailed in most of the cultivars; while the values of grains for sheath fluctuated between 2 and 3 grains and in the variable weight of 100 seeds, the biggest value was presented in cultivating 10780, with 21,80 g; while the biggest yield cultivating IJ-112-176, with 5504,33 kg/ha.

IX. LITERATURA CITADA

1. Ampuño, M. 2005. Tecnología para la producción de soya de alta calidad. Manual del cultivo de soya. Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Boliche. Manual N° 60 121p.
2. Buestan, R. 1994 .Los parámetros de estabilidad y selección de cultivares, Instituto Nacional autónomo de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental Boliche 54 p.
3. Butriago, B. 1994. Estudio sobre la adaptabilidad del rendimiento de 16 líneas homocigóticas de soya Colombia 1971. Acta Agronómica 21 (3): 94 – 95.
4. Calero, E. 1983. Desarrollo de variedades de soya en el Ecuador Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Boletín Técnico N° 50. 12.
5. Camacho, L. 1971. Variancias Genéticas y herdabilidad de características de la soya. Colombia. Rec. Acta agronómica 21 (4): 145
6. Castillo, J. 1998. Ensayo de rendimiento de 21 líneas promisorias de Soya y 4 variedades comerciales en la zona de Boliche, Provincia del Guayas. Tesis de Grado, Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrarias. Milagro, Ecuador. 57p.
7. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1991. El potencial del frejol y otras leguminosas de grano comestible en América Latina, Cali Colombia 57 p

8. Elliot, F. 1964. Citogenética y Mejoramiento de las plantas Traducido del inglés por Antonio Marino, Coesa Pp.261-262.
9. Guamán, R. y Peralta, L. 1996.Requerimientos ecológicos. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Ecuador, Manual N° 32 P 27.
10. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). 1996. Manual del Cultivo de Soya. Estación Experimental Boliche (EC). Manual N°32 :p 27 -39.
11. Larenas, V. 2000. Evaluación Agronómico de 16 líneas de soya (*Glycine max*) introducidas de Brasil y sembradas en la zona de Montalvo, Provincia de Los Ríos. Tesis de Grado Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Babahoyo-Ecuador pp 53 – 54.
12. Norman, A. 1983. Fisiología, Mejoramiento, Cultivo y Utilización de la soya. Traducido del inglés por Fedora C. Zinger. Primera edición. Argentina, hemisferio del Sur, 130 p.
13. Poehlman, J. 1965. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Centro Regional de ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional AID: Universidad de Missouri. Primer Edición. México. Editoriales Limusa-Wiley S:A p 21, 72, 247.
14. Robles, R. 1985. Producción moderna oleaginosas y textiles, segunda Edición. Limusa _México pp. 307 308
15. Sinha, S. 1990. Las leguminosas alimenticias, su distribución, su capacidad de adaptación y biología de los rendimientos.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 80 p.

16. Sollenberger, G. 1998. Reservado de los recursos genéticos de hoy en la agricultura del mañana. Revista El Surco, Cali – Colombia 5 (1):2.
17. Wilson, H. 1999. Producción de Cosechas. Compañía Editorial continental, S.A. México. pp 185-186.

ANEXOS

Cuadro 7. Análisis de varianza de altura de planta a los 45 días después de la siembra, en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
AL PLANTA 45 DIAS	45	0,58	0,35	14,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2466,27	16	154,14	2,45	0,0183
REP	40,13	2	20,07	0,32	0,7294
TRAT	2426,13	14	173,30	2,76	0,0109
Error	1760,53	28	62,88		
Total	4226,80	44			

Cuadro 8. Análisis de varianza de altura de planta a la cosecha en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALT PL cosecha45	45	0,70	0,53	11,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4133,29	16	258,33	4,13	0,0005
REP	190,71	2	95,36	1,52	0,2355
TRAT	3942,58	14	281,61	4,50	0,0004
Error	1752,62	28	62,59		
Total	5885,91	44			

Cuadro 9. Análisis de varianza de altura a la primera vaina en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALT CARGA	45	0,67	0,48	15,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3083,29	16	192,71	3,57	0,0016
REP	332,31	2	166,16	3,08	0,0618
TRAT	2750,98	14	196,50	3,64	0,0017
Error	1510,36	28	53,94		
Total	4593,64	44			

Cuadro 10. Análisis de varianza de días a floración, en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAS FLORAC	45	0,32	0,00	8,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	182,00	16	11,38	0,84	0,6385
REP	2,53	2	1,27	0,09	0,9113
TRAT	179,47	14	12,82	0,94	0,5295
Error	380,80	28	13,60		
Total	562,80	44			

Cuadro 11. Análisis de varianza de días a maduración, en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAS MADUR	45	0,89	0,82	1,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	624,49	16	39,03	13,58	<0,0001
REP	0,84	2	0,42	0,15	0,8641
TRAT	623,64	14	44,55	15,50	<0,0001
Error	80,49	28	2,87		
Total	704,98	44			

Cuadro 12. Análisis de varianza de días a cosecha, en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAS COSECHA	45	0,42	0,10	1,93

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	110,09	16	6,88	1,29	0,2686
REP	0,18	2	0,09	0,02	0,9835
TRAT	109,91	14	7,85	1,47	0,1854
Error	149,16	28	5,33		
Total	259,24	44			

Cuadro 13. Análisis de varianza de color de la flor, en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COLOR DE LA FLOR	45	1,00	1,00	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	10,00	16	0,63	sd	sd
REP	0,00	2	0,00	sd	sd
TRAT	10,00	14	0,71	sd	sd
Error	0,00	28	0,00		
Total	10,00	44			

Cuadro 14. Análisis de varianza de vainas por planta, en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
VAINAS/PL	45	0,48	0,18	20,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3560,49	16	222,53	1,62	0,1290
REP	2373,51	2	1186,76	8,62	0,0012
TRAT	1186,98	14	84,78	0,62	0,8291
Error	3853,16	28	137,61		
Total	7413,64	44			

Cuadro 15. Análisis de varianza de granos por vainas, en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya, en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GRANOS/VAINA	45	0,65	0,45	15,27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6,89	16	0,43	3,27	0,0030
REP	0,31	2	0,16	1,18	0,3219
TRAT	6,58	14	0,47	3,57	0,0020
Error	3,69	28	0,13		
Total	10,58	44			

Cuadro 16. Análisis de varianza de peso de 100 semillas (g) y rendimiento (kg/ha), en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya (*Glycine max M*), en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO 100 SEMILLAS	45	0,71	0,54	9,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	194,29	16	12,14	4,22	0,0004
REP	26,26	2	13,13	4,56	0,0193
TRAT	168,03	14	12,00	4,17	0,0006
Error	80,57	28	2,88		
Total	274,86	44			

Cuadro 17. Análisis de varianza de rendimiento (kg/ha), en la evaluación agronómica de doce líneas promisorias en comparación con tres variedades de soya (*Glycine max M*), en la zona de Babahoyo.UTB, FACIAG. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RENDIMIENTO	45	0,37	0,00	18,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	10254367,73	16	640897,98	1,01	0,4774
REP	1040062,53	2	520031,27	0,82	0,4519
TRAT	9214305,20	14	658164,66	1,03	0,4506
Error	17815305,47	28	636260,91		
Total	28069673,20	44			