



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA

**“RENDIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE OCHO
VARIEDADES DE SOYA (*Glycine max* L.) EN LA ZONA CENTRAL DEL
LITORAL ECUATORIANO”**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIO**

AUTOR

SERGIO ORLANDO MANZABA MANZABA

DIRECTOR

ING. FREDDY AGUSTIN SABANDO AVILA, M.Sc.

QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **SERGIO ORLANDO MANZABA MANZABA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, y por la normatividad institucional vigente.

SERGIO ORLANDO MANZABA MANZABA

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **Ing. Freddy Agustín Sabando Ávila**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica:

Que el señor egresado **SERGIO ORLANDO MANZABA MANZABA**, autor de la tesis de grado **“RENDIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE OCHO VARIEDADES DE SOYA (*Glycine max* L.) EN LA ZONA CENTRAL DEL LITORAL ECUATORIANO”**, ha cumplido con todas las disposiciones respectivas.

Freddy Agustín Sabando Ávila
Director de Tesis



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

Tesis presentada al Comité Técnico Académico Administrativo de la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo a la obtención del título de;

INGENIERO AGROPECUARIO

**“RENDIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE OCHO
VARIETADES DE SOYA (*Glycine max* L.) EN LA ZONA CENTRAL DEL
LITORAL ECUATORIANO”**

Aprobado:

Ing. Francisco Espinosa Carrillo M.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Lcdo. Héctor Castillo Vera M.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Freddy Guevara Santana MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Quevedo – Los Ríos - Ecuador

2015

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con el cual concluyo mis estudios universitarios, a mis padres que de una u otra forma colaboraron en todos los aspectos para que culmine con éxito mis estudios y poder proyectarme como profesional.

Sergio

AGRADECIMIENTO

El autor de la presente investigación deja constancia de su agradecimiento a:

A mi alma mater **Universidad Técnica Estatal de Quevedo**, que me abrió las puertas para pertenecer a esta gran familia de ingeniería agropecuaria, que en cuyas aulas sus catedráticos me brindaron todo su conocimiento, para crecer en mi vida profesional por medio de los conocimientos.

Ing. Roque Luís Vivas Moreira, MSc. Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por su apoyo a la educación.

A la Ing. Guadalupe Del Pilar Murillo Campuzano, MSc. Vicerrectora Administrativa de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su aporte diario de trabajo constante que ha tenido sus frutos, en beneficio de los estudiantes.

A la Ing. Dominga Rodríguez Angulo MSc. Directora de la Unidad de Estudios a Distancia, por la eficiencia y responsabilidad al frente de esta unidad Académica.

Al Ing. Laudén Geobakg Rizzo Zamora MSc., Coordinador del Programa Carrera Agropecuaria.

Al Ing. Freddy Sabando Ávila, director de tesis por haberme orientado en la realización de esta investigación

A los Docentes de la UTEQ por haberme dado sus conocimientos desinteresadamente.

INDICE

	Pág.
PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
CERTIFICADO DEL TRIBUNAL DE TESIS	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
INDICE	vii
INDICE DE CUADROS	x
INDICE DE GRAFICOS	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRAC	xv
CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE INVESTIGACIÓN	
1. INTRODUCCIÓN	3
2. Objetivo	5
2.1. Objetivo General	5
2.2. Objetivos Específicos	5
3. Hipótesis	5
CAPÍTULO II MARCO TEORICO	
2.1. Fundamentación Teórica	7
2.1.1. Morfología y Taxonomía	7
2.1.2. Origen y difusión	7
2.1.3. Morfología	8
2.1.3.1. Semilla	8
2.1.3.2. Suelo	9

2.1.3.3.	Hojas	10
2.1.3.4.	Flores	10
2.1.3.5.	Fruto	11
2.1.4.	Etapa de desarrollo de cultivo	11
2.1.4.1.	Etapa Vegetativa	11
2.1.4.2.	Etapa Reproductiva	12
2.1.5.	Factores Agroecológicos	13
2.1.6.	Métodos y usos nutricional de la soya	14
2.1.7.	La soya en la alimentación humana	14
2.1.8.	Zona y época de siembra	16
2.1.9.	Características principales de una variedad de soya	16
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		
3.1.	Localización y duración del experimento	20
3.2.	Materiales y Equipos	20
3.3.	Tratamientos	21
3.4.	Diseño experimental	21
3.5.	Mediciones Experimentales	21
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
4.1.	Floración	25
4.2.	Altura de Planta (cm).	26
4.3.	Altura carga del primer fruto (cm)	27
4.4.	Acame de planta	29
4.5.	Maduración	30

4.6.	Peso de 100 semillas	32
4.7.	Incidencia de enfermedades	33
4.8.	Rendimiento por hectárea (kg).	35
4.9	Análisis económico	36
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		
5.1.	Conclusiones	39
5.2.	Recomendaciones	40
CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFIA		
6.1.	Literatura Citada	42
CAPÍTULO VII ANEXOS		
7.1.	Anexos	46

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros		Pág
1	Análisis de la varianza	21
2	Valores promedios de días a la floración de las Variedades.	26
3	Valores promedios de Altura de Planta de las Variedades	27
4	Valores promedios de Altura de Carga de las Variedades	29
5	Valores promedios de Porcentaje de Acame de las Variedades	30
6	Valores promedios de días a la Cosecha de las Variedades	32
7	Valores promedios de Peso de 100 Semillas de las Variedades	33
8	Valores promedios de Incidencia de Enfermedades de las Variedades	34
9	Valores promedios de Rendimiento Kg/Ha de las Variedades	36
10	Costo de producción, ingresos totales, beneficio neto y relación beneficio/costo	37
11	Días a la floración en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (<i>Glycine max L.</i>) en zona central del litoral ecuatoriano.	46
12	Altura de planta en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (<i>Glycine max L.</i>) En la zona central del litoral ecuatoriano	46

13	Altura de carga en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (<i>Glycine max</i> L.) En la zona central del litoral ecuatoriano.	46
14	Porcentaje de acame en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (<i>Glycine max</i> L.) En la zona central del litoral ecuatoriano	46
15	Peso de 100 semillas en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (<i>Glycine max</i> L.) En la zona central del litoral ecuatoriano.	47
16	Rendimiento kg/ha en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (<i>Glycine max</i> L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráficos		Pág
1	Valores promedios de, días a la floración en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (<i>Glycine max</i> L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.	25
2	Valores promedios de altura de planta en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (<i>Glycine max</i> L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.	27
3	Valores promedios de altura de carga en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (<i>Glycine max</i> L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.	28
4	Valores promedios de porcentaje de acame (%) en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (<i>Glycine max</i> L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.	30
5	Valores promedios de días a la cosecha en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (<i>Glycine max</i> L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.	31
6	Valores promedios de peso de 100 semillas en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (<i>Glycine max</i> L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.	33

- 7 Valores promedios de incidencia de enfermedades en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max* L.) en la zona central del litoral ecuatoriano. 34
- 8 Valores promedios de rendimiento kg/ha en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max* L.) en la zona central del litoral ecuatoriano. 35

RESUMEN EJECUTIVO

Con el objetivo de Determinar el rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max L.*) en la zona central del Litoral ecuatoriano Se utilizó un diseño completamente al azar (DBCA) con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Se determinó que no existe significancia estadística para las repeticiones, ni para las variedades en estudio, la variedad que presento el valor promedio más precoz en cuanto a días a floración fue P-34 con un promedio de 40 días, El promedio de la variable altura de planta, lo mostro la variedad P-34 con un promedio de 111,25 cm, el valor promedio más alto de altura de carga del primer fruto, fue la variedad P-34 con un promedio de 22.50 cm, siendo este valor superior estadísticamente a los promedios de las demás variedades, cuyos promedios fluctuaron entre 18,00 y 9,75 cm, la variedad INIAP 307 presento el valor promedio más alto de acame con 2.75, la variedad que presento el valor promedio más precoz en cuanto a días a la cosecha fue Nidera 7643 con un promedio de 107.00 días, la variedad INIAP 307, presento los valores más altos de incidencia las tres enfermedades evaluadas: Mildiu 3.3 y Cercospora 2.7. el valor más alto de rendimiento kg ha^{-1} según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades, lo mostro la variedad P-34 con un promedio de $1949,00 \text{ kg ha}^{-1}$, siendo este valor igual estadísticamente igual a los promedios de las variedades Codetec 219, INOX- R, y Vincas - 2 con valores de $1934,75$, $1893,00$ y $1846,25 \text{ kg ha}^{-1}$ respectivamente, también se determinó que el menor valor estadísticamente lo mostro la variedad Codetec – 213 con un promedio de 1357 kg ha^{-1} . el costo más alto lo presenta la variedad P – 34 con un costo total de \$ 761,09, seguido de Nidera 7636 con un costo total de \$ 756,20, por otro lado el menor costo fue presentado por la variedad Codetec- 213 con un costo de \$ 741,90.

EXECUTIVE SUMMARY

In order to determine the yield and agronomic characteristics of eight varieties of soybean (*Glycine max* L.) in the central area of the Ecuadorian Coast A design was completely randomized (RCBD) with eight treatments and four replications. It was determined that there was no statistical significance for repetitions or for the varieties under study, the variety that I present earlier in terms of days to flowering average value was P-34 with an average of 40 days, the average variable height plant, I showed the P-34 range with an average of 111.25 cm, the highest lodging height average value of the first result was the P-34 range with an average of 22.50 cm, this higher value being statistically the averages of other varieties, whose averages ranged between 18.00 and 9.75 cm, the variety INIAP 307 presented the highest average value lodging with 2.75, the variety presented the earliest average value in terms of days the harvest was Nidera 7643 with an average of 107.00 days, the variety INIAP 307, I present the highest incidence values evaluated the three diseases: Mildew Cercospora 3.3 and 2.7. the highest performance value kg ha⁻¹ according to the Tukey test at 95% probability, which showed the variety P-34 with an average of 1949.00 kg ha⁻¹, where Aw = statistically equal to the average Codetec 219 varieties, Inox R, and Vincas - 2 values 1934.75, 1893.00 and 1846.25 kg ha⁻¹ respectively, also determined that the lowest value showed statistically what variety Codetec - 213 with average of 1357 kg ha⁻¹. the higher cost presents the variety P - 34 with a total cost of \$ 761.09, followed by Nidera 7636 at a total cost of \$ 756.20, on the other hand the lowest cost was presented by the variety Codetec- 213 a cost of \$ 741.90.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La soya (*Glycine max* (L) Merrill) es un cultivo de vital importancia para la economía mundial siendo la base para la industrialización de vegetales utilizados como alimentos para el hombre y concentrados para animales. Es considerada nutricionalmente como una especie estratégica por sus altos contenidos de proteínas (38-42 %) y de aceite (18-22 %). (Macías, 2006).

En el país, la soya se la conoce desde los primeros años de la década de los 30, en donde la prensa local, le daba el calificativo de “extraordinario frejol chino”; sin embargo, en esa época su difusión en el litoral no tuvo éxito. En años posteriores, se hicieron otros intentos para introducir este cultivo a la agricultura nacional con resultados negativos. (INIAP, 2005).

Las zonas productoras en el país se localizan en la parte alta del río Guayas o también llamadas “Zona Central”, y la parte baja de la misma cuenca. La primera esta circunscrita a los alrededores de las poblaciones del Empalme, Quevedo, Buena Fe, Fumisa, Patricia Pilar, Valencia, San Carlos, La Maná, Mocache y otros. Estos ecosistemas se caracterizan por tener alta precipitación durante la época lluviosa de enero a mayo y buena retención de humedad en su suelos, por lo que en mucho de ellos no es necesario aplicar sistemas de riego (Guamán y Andrade, 2005).

La segunda zona comprenda la parte baja del río Guayas está circunscrita a los alrededores de la poblaciones de Ventanas, Catarama, Pueblo Viejo, San Juan, Vinces, Baba, Babahoyo, Montalvo, Febres Cordero, Boliche y otros, donde el cultivo necesita de riegos suplementarios durante su desarrollo (Guamán y Andrade, 2005).

La importancia mundial de la soya se determina por sus usos, producción, calidad,

el bajo costo de las proteínas y otros atributos favorables que posee. Al ser una leguminosa rica en proteínas y alto contenido de aceite, se ha constituido en la fuente alimenticia utilizada por el hombre a escala mundial. Su importancia en la alimentación animal como aves, cerdo, bovinos, etc., es muy notoria pues en la producción avícola se emplea la torta de soya para la elaboración de alimento balanceado en alrededor del 15 al 20% (Ullón, 2005).

En el mundo el área de cultivo de soya sobrepasa las 87'890.000 de hectáreas, distribuidas en Estados Unidos de Norte América, Brasil, Argentina, China, India, Canadá y Bolivia. (ONU, 2006).

En Ecuador, la explotación de la soya a nivel comercial se inició en año 1973 con el cultivo de 1.227 hectáreas. En los últimos reportes se estima que se cultivan alrededor de 65.000 hectáreas, con un rendimiento promedio de 1400 a 1800 kg/ha, valor que se considera bajo si se tiene en cuenta el alto potencial de rendimiento de 4.300 kg por ha, que poseen los cultivares proveniente del INIAP-Júpiter actualmente cultivados en las áreas soyeras (Guamán y Andrade, 2005).

El uso de semillas de buenas características genéticas y excelente producción, además del manejo adecuado, pueden mejorar la rentabilidad de los productores que cultivan esta oleaginosa por lo que es necesario identificar materiales que estén adaptados a las condiciones ambientales de la zona central del Litoral Ecuatoriano. Para lograr esto, se hace imprescindible realizar investigaciones que permitan conocer el comportamiento de estos materiales en distintos tipos de suelo en esta parte del Ecuador.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar el rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max L.*) en la zona central del Litoral ecuatoriano.

2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el rendimiento agronómico de las ocho variedades de soya (*Glycine max L.*)
- Determinar las características agronómicas de las variedades de soya (*Glycine max L.*)
- Establecer la relación beneficio / costo de los tratamientos en estudio.

3. HIPÓTESIS

- El tratamiento 7 (P-34) presentará la mejor productividad en la zona de estudio.
- El tratamiento 6 (Vinces) presentará las mejores características y tolerancia a enfermedades.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 FUNDAMENTACION TEÓRICA

2.1.1. Morfología y Taxonomía

Reino: Vegetal

División: Angiospermas

Clase: Dicotiledoneas

Orden: Rosales

Familia: Leguminosea

Subfamilia: Faboideae

Género: *Glycine*

Subgénero: Soya

Especie: *G. max* (L) Merril. (Guamán y Andrade, 2005).

2.1.2. Origen y difusión

La soja, también denominada "soya" o El "tesoro del campo" proviene del sureste asiático, concretamente de países como la China y Corea. En la antigua China, el frijol de soya era una de las cinco plantas sagradas. Cada año se hacían solemnes ceremonias durante las cuales el propio emperador sembraba los frijoles. Ya hace 5.000 años se conocía su valor nutritivo extraordinariamente alto y las propiedades curativas del frijol de soya. Fueron los misioneros budistas chinos quienes, en torno al siglo VII, llevaron la soya a Japón, transformándose en el alimento básico nipón. Además, fue en este lugar precisamente donde más se desarrollaron las posibilidades culinarias de la soya. A Europa llegó mil años después, en el siglo XVII. (La soya, 2012).

La producción de soya predomina en América con un promedio anual de 172'885.867 TM 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 (INEC, 2012).

Dentro de los sistemas productivos de la zona central de litoral ecuatoriano, la soya es una de las leguminosas más importantes. Su siembra ha significado al país la diversificación de cultivos, aprovechamiento de muchas áreas desocupadas en el litoral y, lo que es más importante, el mejoramiento y conservación de los suelos. Además, sirve tanto para la alimentación humana como para la animal. Calero (2008). Sostiene que en el Ecuador, para poder satisfacer las necesidades de torta en la industria nacional en un 70% y, el país necesita sembrar aproximadamente 250000 ha de este cultivo. (Calero, 2008).

2.1.3. Morfología

La planta es anual, herbácea y presenta una amplia variabilidad genética y morfológica debido al gran número de variedades existentes. Dentro de los caracteres morfológicos, algunos son constantes y otros variables; estos últimos son más afectados por las condiciones ambientales, resultado de la interacción genotipo medio ambiente. (INIAP, 2005).

2.1.3.1. Semillas

El desarrollo exitoso de la semilla depende de múltiples influencias en todos y cada uno de los estados de su formación. Además, su estructura está estrictamente unida a la función de la misma, por lo tanto, el estudio de sus características nos permite comprender sus posibilidades futuras de éxito. (Cyta, 2011).

En las angiospermas las semillas se desarrollan a partir de los óvulos como consecuencia de la doble fecundación uno de los gametos masculinos se une con la oófera; el segundo, a los núcleos polares. En dicho momento, el óvulo consiste de una nucela central, que contiene al saco embrionario y uno o dos tegumentos. El óvulo está rodeado por un tegumento interno y otro externo generalmente de menor desarrollo. La apertura delimitada por los extremos de ambos tegumentos forma el micrópilo. Sin embargo, los tegumentos pueden tener distinto desarrollo y sus extremos presentarse excéntricos, en zig zag, como en los óvulos jóvenes de la soya. (Cyta, 2011).

En la soya (*Glycine max*) el endosperma, que es de tipo nuclear, presenta 8 núcleos cuando el proembrión es bicelular. Posteriormente, el endosperma es consumido por el embrión en desarrollo y sólo permanecen una o dos capas de células en la semilla madura. (Cyta, 2011).

2.1.3.2. Suelos

La soya prospera bien en una gran variedad de suelos, aun en aquellos relativamente pobres, si se inocula la semilla y se aplica fertilizantes. No son adecuados en suelos muy arenosos o arcillosos; la productividad más alta se alcanza en suelos franco arenoso, bien drenado y con mediana fertilidad, en estos suelos se consigue, entre otros, que la planta logre un buen desarrollo del sistema radical y por ende un buen desarrollo del cultivo. (INIAP, 2005).

Los suelos limosos y pesados, al ser poco permeables y aireados, impiden principalmente el normal desarrollo de las raíces y bacterias que con ellas conviven, esto conlleva a obtener plantas con poco crecimiento de igual manera, los suelos arenosos por tener poca capacidad de retención de humedad, no son apropiados. 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 leguminosas. (INIAP, 2005).

2.1.3.3. Hojas

Las hojas primarias o unifoliadas son opuestas y están insertas en el nudo inmediatamente superior a los cotiledones. Las restantes hojas, tanto del tallo principal como de las ramificaciones son trifoliadas (ocasionalmente algunas tienen cuatro o cinco folíolos) y dispuesta en forma alternas. (INIAP, 2005).

La forma de los folíolos varía entre ovalada a lanceolada, siendo la más frecuente entre las variedades comerciales la ovalada. En cuanto al color de los folíolos, estos dependen de la variedad, edad del cultivo y condiciones ambientales. Los folíolos de las hojas trifoliadas maduras generalmente varían de cuatro a veinte cm de longitud y de tres a diez cm de ancho. Los folíolos presentan bordes enteros. (INIAP, 2005).

2.1.3.4. Flores

Las flores son autóгамas, lo que significa que la fecundación se produce en el interior de las mismas. Ello permite preservar todas las características de las plantas originales aunque la propagación se realice por medio de semillas. Las flores (y, por tanto, las legumbres) se ubican en el punto de unión de las hojas con el tallo principal o con las ramas laterales (axila de la hoja), y se agrupan formando un racimo. (Laicos, 2012).

El número de flores por axila depende de los cultivares, de las condiciones climáticas y de su situación en la planta. La cantidad de flores que caen al suelo puede llegar al 75 por ciento. Esta cifra es una característica de la especie y constituye un reto para los mejoradores, ya que, si cuajaran todas las flores producidas, sería posible obtener hasta veinte toneladas de grano por hectárea. (Laicos, 2012).

El hábito de crecimiento de la especie puede ser determinado o indeterminado. Los cultivares de crecimiento determinado dejan de crecer al comenzar la floración. Los indeterminados, sin embargo, pueden incrementar su altura entre dos y cuatro veces después de haber empezado a florecer. (Laicos, 2012).

2.1.3.5. Fruto

A partir de las flores fecundadas se originan las típicas vainas de las leguminosas, que en la soya pueden tener hasta cuatro granos cada una. La coloración de estas vainas y la presencia o ausencia de pilosidad son características relevantes para identificar los distintos cultivos de soya. (Laicos, 2012).

2.1.4. Etapas de desarrollo del cultivo

De acuerdo a la clasificación para identificar los distintos estados de desarrollo en la soya, dentro de los estadios fenológicos externos del cultivo se distinguen dos etapas principales; una que describe los estados vegetativos y la otra los reproductivos (Giménez, 2004).

2.1.4.1. Etapa vegetativa

Los 2 primeros estados vegetativos se los identifican con letras.

VE. Emergencia.- Se observa el hipocótilo, en forma de arco, empujando al epicótilo y a los cotiledones, haciéndolos emerger sobre la superficie del suelo.

VC. Etapa cotiledonar.- El hipocótilo se endereza, los cotiledones se despliegan totalmente y en el nudo inmediato superior los bordes de las hojas unifoliadas no se tocan. A partir de aquí el resto de los estados vegetativos se los identifican con el número de nudos.

V1. (Primer nudo).- El par de hojas opuestas unifoliadas están expandida totalmente, y en el nudo inmediato superior se observa que los bordes de cada uno de los folíolos de la primera hoja trifoliada no se tocan.

V2. (Segundo nudo).- La primera hoja trifoliada está totalmente desplegada, y en el nudo inmediato superior los bordes de cada uno de los folíolos de la segunda hoja trifoliada no se están tocando.

Vn. (n: número de nudos).- La hoja trifoliada del nudo (n) está expandida totalmente, y en el nudo inmediato superior los bordes de cada uno de los folíolos no se tocan. (Giménez, 2004).

2.1.4.2. Etapa reproductiva

R1. Inicio de Floración.- Se observa una flor abierta en cualquier nudo del tallo principal.

R2. Floración completa.- Se observa una flor abierta en uno de los nudos superiores del tallo principal con hojas totalmente desplegadas.

R3. Inicio de formación de vainas.- Una vaina de 5 milímetros de largo en uno de los 4 nudos superiores del tallo principal, y con hojas totalmente desplegadas.

R4. Vainas completamente desarrolladas.- Una vaina de 2 cm en uno de los 4 nudos superiores del tallo principal con hojas totalmente desplegadas. En esta etapa comienza el periodo crítico del cultivo; entre R4, 5 y R5, 5 es el momento más crítico, ya que ha finalizado la floración y cualquier situación de stress: déficit hídrico, de nutrientes, defoliación por orugas, enfermedades foliares, ataque de chinches, granizo, etc., afectará el número final de vainas y de granos, provocando la reducción de rendimiento.

R5. Inicio de formación de semillas.- Una vaina, ubicada en uno de los 4 nudos superiores del tallo principal, contiene una semilla de 3 mm de largo.

R6. Semilla completamente desarrollada.- Una vaina, en cualquiera de los cuatro nudos superiores del tallo principal, contiene una semilla verde que llena la cavidad de dicha vaina, con hojas totalmente desplegadas. En esta etapa termina el período crítico del cultivo.

R7. Inicio de maduración.- Una vaina normal en cualquier nudo del tallo principal ha alcanzado su color de madurez. La semilla, en este momento, contiene el 60% de humedad.

R8. Maduración completa.- El 95% de las vainas de la planta han alcanzado el color de madurez. Luego de R8, se necesitan cinco a diez días de tiempo seco (baja humedad relativa ambiente), para que las semillas reduzcan su humedad por debajo del 15% (Kantolic *et al.*, 2004).

2.1.5. Factores Agroecológicos

La temperatura desempeña un papel fundamental en el desarrollo de la planta. La suma de las medias térmicas obtenidas durante el ciclo vegetativo suele variar entre los 1,400 y los 2500 °C. La temperatura óptima para el crecimiento está en torno a los 22 ó 25 °C; cuando sube por encima de los 38° se detiene la actividad vegetativa y puede producirse el aborto de las flores y una reducción del contenido oleico en los granos. (Laicos, 2012).

Las necesidades hídricas de la planta varían entre 500 y 700mm de agua. La semilla de soya necesita absorber el cincuenta por ciento de su volumen en agua para germinar, en contraste con la del maíz, que sólo necesita el treinta por ciento. Gracias a la capacidad de profundización de su sistema radicular, la soya puede resistir períodos de sequía muy prolongados, siempre y cuando la deficiencia no

se produzca durante la fase de floración. En esta etapa, el consumo de agua alcanza aproximadamente 7,5 mm/día o, lo que es lo mismo, 75 m³/ha/ día. (Laicos, 2012).

El factor más determinante a la hora de definir el ciclo de un cultivar es su sensibilidad específica al fotoperíodo, esto es, la respuesta de la planta a la duración del día. La soya es una planta de día corto: florece cuando el número de horas de luz diarias empieza a disminuir. (Laicos, 2012).

2.1.6. Métodos y uso nutricional de la soya.

La semilla de soya se compone de proteínas, lípidos, hidratos de carbono y minerales; siendo las proteínas y los lípidos las partes principales, constituyendo aproximadamente un 60 % de la semilla. Las proteínas tienen un alto contenido del aminoácido Lisina comparado con otros cereales. (Garzon, Vitaliano. A. 2010). Actualmente la soya está considerada como la fuente proteica de mejor elección para la alimentación de cerdos y aves en crecimiento y finalización por su alto contenido proteico (37.5%), alta digestibilidad (82%), buen balance de aminoácidos, calidad consistente y bajos costos comparada con otras fuentes proteicas. (Garzon, Vitaliano. A. 2010).

El uso de la soya (*Glycine max*) 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%), la 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. Con este recurso es posible satisfacer las necesidades nutricionales de las líneas modernas de aves y cerdos, que exigen raciones de alta calidad nutricional y sanitaria, así como de una elevada densidad energética y proteica. (Garzon, Vitaliano. A. 2010).

2.1.7. La soya en la alimentación humana

La soya se puede utilizar en la alimentación humana como grano, como harina, como aceite extraído por extrusión o como solvente y aun como vegetal fresco por medio de los brotes de soja. Es la única oleaginosa en que el aceite es un producto secundario y su valor alimentario está en el residuo que contiene alrededor del 45 % de proteínas. (Frankel; Aida. 1984).

La soya, por sus características de cultivo y abastecimiento y su incorporación a la alimentación habitual, puede constituirse en el alimento que reúne las condiciones de alto valor biológico, fácil obtención, bajo precio y sencilla preparación, convirtiéndose en un aporte de importancia en los programas de salud pública y de nutrición. Hay una serie de factores que hacen a la soya un alimento de extraordinario valor: (ONU, 2006).

Único grano que posee proteínas completas, aporta todos los aminoácidos esenciales que el organismo no puede sintetizar. La relación Fosforo- Calcio es óptima y necesaria durante toda la vida para el desarrollo óseo y dental para el crecimiento a nivel nacional. (ONU, 2006).

Contiene tiamina, niacina y riboflavina manteniendo normal los nervios y la piel. De fácil digestibilidad y no existe riesgo alguno en su ingestión, aun a temprana edad. Reemplaza a la leche (1 kg: 12 lt), a la carne (1 kg: 2.5 kg), al queso (1kg: 2 kg), al huevo (1 kg: 60 u). (ONU, 2006).

Contiene un valor más elevado de calcio que la leche (0,26 %: 0,16%) para Prevenir el raquitismo en los niños. Su contenido graso es de origen vegetal, se indica para dietas en las que se debe controlar el colesterol. Su bajo contenido en hidratos de carbono (HC) es aconsejable para la dieta de diabéticos y la lecitina de soja es beneficiosa en la disminución de la dosis de la insulina. (ONU, 2006).

La dieta a base de harina de soja cambia la flora intestinal, por lo que resulta en casos de colitis y otras afecciones crónicas agudas, como las diarreas estivales de los niños.

Por ser una proteína vegetal, no lesiona ni inflama la piel y se debe incluir en caso de alergias hepáticas. Actúa como regularizadora de la función intestinal. (ONU, 2006).

2.1.8. Zonas y épocas de siembra

En el país las zonas tradicionalmente productoras de soja se localizan en la parte alta de la Cuenca del Río Guayas o también llamada “zona Central” y en la parte baja de la misma Cuenca. (INIAP, 2005).

La primera está circunscrita a los alrededores de las poblaciones del Empalme, Quevedo, Buena Fe, Fumisa, Patricia Pilar, Valencia, San Carlos, La Mana, Mocache y otras. Estos ecosistemas se caracterizan por retención de humedad en sus suelos, por lo que en muchas de ellas no es necesario aplicar riego durante el ciclo del cultivo en época seca. (INIAP, 2005).

La segunda zona, comprende la parte baja de la Cuenca del Río Guayas y esta circunscrita a los alrededores de las poblaciones de Ventanas, Catarama, Puebloviejo, San Juan, Vinces, Baba, Babahoyo, Montalvo, Febres Cordero, Simón Bolívar, Boliche y otras. En la época seca con excepción de los sectores de Babahoyo y Boliche, en donde el cultivo necesita de riegos suplementario durante su desarrollo, las otras producen la soja únicamente con la humedad remanente que queda en el suelo luego de la cosecha del arroz. (INIAP, 2005).

La fecha de siembra de la soja 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 Río 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, así como para prevenir la incidencia de la mosca blanca en el cultivo. (INIAP, 2005).

2.1.9. Características principales de una variedad de soya

Las características cuantitativas como componentes de rendimiento (numero de vainas por planta, numero de granos por vaina y peso de los granos), altura de planta, y productividad, son las variables más consideradas al momento de la selección de variedades, siendo las más influenciadas por el manejo. Sin embargo, no debemos olvidarnos de considerar otros atributos de similar importancia como ser el hábito de crecimiento, la resistencia al acame, resistencia a enfermedades e insectos y el ciclo a maduración. (Fresoli, 2006).

El hábito de crecimiento es una de las características más importante a considerar en una variedad, el cual puede dividirse en tres tipos (IPNI 2009). Variedades con crecimiento determinado: En estas variedades, luego de que se inicia la floración, el tallo principal detiene la formación de nudos y, en consecuencia, su crecimiento en altura. Hasta ese momento las plantas han producido la mayor parte del crecimiento vegetativo, por lo que el tiempo de superposición del crecimiento vegetativo con el reproductivo es del orden del 20% del total del ciclo de vida de la planta. La mayor parte del crecimiento vegetativo entre la floración y la formación de las vainas ocurre sobre las ramas. La floración comienza en la parte media del tallo principal y en menos de una semana se extiende hasta el ápice y la base. El ramillete terminal de la planta generalmente presenta numerosas flores (Fresoli, 2006).

Variedades con crecimiento indeterminado: Luego de iniciar la floración continúan la producción de nudos sobre el tallo principal y, en consecuencia, su altura puede ser considerablemente mayor en relación a las variedades de crecimiento

determinado del mismo número de días a floración (R2) y maduración (R8). El número de nudos producidos después de la floración puede ser el doble o más, dependiendo fundamentalmente del grupo de maduración de la variedad, la latitud y la fecha de siembra. Hacia el ápice, el tallo reduce su diámetro y el número de vainas por nudo (Fresoli, 2006).

Después de la floración el crecimiento vegetativo continúa por varias semanas, existiendo una superposición con el reproductivo del 40% o más, según las condiciones ambientales. En estas variedades la floración comienza en la porción inferior del tallo principal y progresa en forma ascendente a medida que se produce el alargamiento de los entrenudos superiores, pudiendo presentar vainas totalmente desarrolladas en los nudos basales y vainas recién formadas en el ápice. (Fresoli, 2006).

Otra característica de las variedades con hábito de crecimiento indeterminado es que pueden existir muchos días de diferencia en el momento de formación de las vainas basales respecto de las apicales. A pesar de ello, todas alcanzan la madurez en el mismo momento, debido a que las semillas de los últimos frutos formados tienen tasas más altas de crecimiento. (Fresoli, 2006).

Variedades con crecimiento semideterminado, Estas variedades se caracterizan por formar, después de la floración, un número de nudos intermedio entre los de hábito de crecimiento determinado e indeterminado, presentando, al igual que los cultivares determinados, poseen un racimo terminal con numerosas flores. (Fresoli, 2006).

2.1.10. Investigaciones relacionadas

Según Heredero (2008), durante su investigación en varias localidades utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), mientras que en los componentes del rendimiento se efectuaron análisis combinados. El área total del ensayo fue de 324 m², constituido por 10 tratamientos y tres repeticiones, con un tamaño de parcela de 5 m de largo y cuatro surcos separados entre ellos a 0,45 m y; mientras que el área útil estuvo constituida por dos surcos centrales. En cada hilera se sembraron 70 plantas, para ajustar la población a 300.000 plts. ha⁻¹. Y las comparaciones de los promedios se los realizaron mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Además, se efectuaron análisis de correlaciones entre las variables estudiadas, que fueron las siguientes: Días a floración, días a maduración, días a cosecha, altura de planta (cm), altura de carga (cm), ramas por planta, vainas por planta, semillas por vaina, semillas por planta, peso de 100 semillas (g), rendimiento (kg ha⁻¹).

Con los resultados obtenidos se concluyó que en la variable de rendimiento los promedios más altos se presentaron en las localidades de Ventanas y Montalvo; mientras que los cultivares que se destacaron fueron: 'IJ-112-176' e 'IJ-112-97', con rendimientos superiores a los 4000 kg ha⁻¹, además de una asociación positiva significativa con la variable semillas por planta (Heredero, 2008).

De acuerdo al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) (2005), la disponibilidad de humedad en el suelo es uno de los principales factores que afectan la germinación. 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. La altura de planta, el número de nudos, el diámetro del tallo, el número de vainas, el número de semillas y su peso, son

caracteres que están positivamente relacionadas con la humedad presente en el suelo.; en cambio la falta de humedad causa la máxima reducción de los rendimientos y ocurre durante las etapas de inicio y completa formación de semillas. Así mismo, la deficiencia de humedad durante la floración y el inicio de la formación de vainas originan mayor aborto de flores y vainas, mientras el tamaño de la semilla se reduce principalmente por deficiencias hídricas durante las etapas posteriores a la formación de las semillas.

La misma Institución también reporta que en la longitud del día o fotoperiodos, la soya es considerada como planta de día corto (noches largas). El efecto principal de la longitud del día en el desarrollo de la planta es la inducción a floración (INIAP, 2005).

El fotoperíodo afecta la eficiencia de la producción de la vaina y la velocidad con que se llena de semilla. Conforme al Instituto Colombiano Agropecuario. ICA (2014) la importancia de la ramificación radica en su relación a la productividad de la planta, Buenas condiciones de crecimiento (fertilidad, humedad, etc.) y bajas densidades de población favorecen el desarrollo de ramas en la parte baja de la planta. Las variedades determinadas ramifican más que las indeterminadas.

El crecimiento de la planta de soya es un proceso fisiológico que comprende un ciclo completo desde la germinación hasta la maduración del grano. En nuestras condiciones, el ciclo de vida de las variedades comerciales de soya varía de 100 a 130 días (Guamán y Andrade 2005).

Ferras de Toledo (2008) menciona en su investigación de 71 líneas brasileñas y cuatro variedades comerciales como testigos, pertenecientes al banco de germoplasma del INIAP. El experimento tuvo un área de 337.5 m², mientras que el tamaño de la parcela estuvo constituida por cuatro surcos de 5 m de largo, distanciados entre ellas a 0.45 m y entre calles a 1.50 m. La parcela útil estuvo

constituida por los dos surcos centrales, en cada hilera se sembraron 60 plantas para ajustar la población a 300.000 plts./ha.

Por el número de tratamientos la investigación, se proceso la selección de los materiales, se utilizaron medidas de Tendencia Central (promedio) y de Dispersión (varianza, desviación estándar y rango). También, se realizaron Tablas de Distribución de Frecuencias y gráficos como: Histogramas y Polígonos de Frecuencias. En la variable de rendimiento, se determinó que el 11% de los materiales superaron los 4.000 kg/ha; mientras que las líneas que presentaron rendimientos superiores fueron: RVBR-08-22, (5.071) RVBT-08-15, (5.044) y RVBT-08-14, con (4.873 kg/ha.) (Ferras de Toledo, 2008).

2.1.11. Características de las variedades de soya en estudio

Codetec-213: Es una variedad de soya introducida desde el sur de Brasil, el color de la flor es blanca, es resistente a varios tipos de enfermedades como el Oidio de soya y cancro (Condori, 2008).

INOX-R: Es una variedad desarrollada en el Estado de Mato Grosso, Brasil, posee un gen más resistente al "herrumbre asiático", una plaga que ha causado pérdidas considerables (Condori, 2008).

Codetec-219: Desarrollada en Santa Catarina, Brasil es una variedad con un alto rendimiento por hectárea y tolerante a varias enfermedades (Condori, 2008).

Fundacep-53: La variedad brasilera Fundacep-53 es sembrada en el 53 % del terreno ocupado por soya en Brasil, posee una gran adaptabilidad a varios tipos de suelos (Condori, 2008).

Nidera-7636: El programa Nidera creadora de esta variedad cuenta con una numerosa red de testeo de variedades, que se generan en varias estaciones

experimentales de la Argentina, que trabajan de manera colaborativa, con otras estaciones de la región. La diversidad de clima, presencia de enfermedades y las situaciones de manejo del cultivo requieren productos especializados, para una gran franja de fecha de siembra. El rendimiento es el objetivo principal, y la protección del mismo a nivel del productor, requiere de características defensivas, y de adaptación particular, para que el rendimiento se exprese con alta estabilidad (Condori, 2008).

Vinces-2: Es la variedad de soya que ofrece el Instituto Tecnológico Agropecuario de Vinces de la Universidad de Guayaquil. Da un rendimiento comercial de 50 a 60 q/ha, tiene alto contenido de grasa y proteínas, se adapta a todas las zonas soyeras y permite la cosecha mecanizada directa (Guamán y Andrade, 2005).

P-34: Soyica P-34, es una nueva variedad mejorada de soya (*Glycine max*) L. Merrill de tipo indeterminado, altos rendimientos, resistencia a enfermedades y con amplia adaptación al Valle Geográfico del Río Cauca y zonas similares (800 a 1200 m.s.n.m.) (Guamán y Andrade, 2005).

INIAP-307: Desarrollada por el INIAP en el año 2003 es una variedad de gran aceptación por su alta adaptabilidad a los diferentes tipos de suelo y climas del litoral ecuatoriano. (Guamán y Andrade, 2005).

CAPITULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. Materiales y Métodos

3.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la finca experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), en el km 7 vía al Empalme, geográficamente ubicada dentro de las coordenadas 79° 29´ de longitud oeste, y 01° 06´ de latitud sur, a una altura de 73 msnm. (INAMHI 2013). Tuvo una duración de 120 días.

3.2. Condiciones meteorológicas

A continuación se presentan las condiciones meteorológicas del lugar donde se realizó la investigación (Cuadro 1).

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas

Parámetros	
Promedios	
Temperatura media anual	25 °C
Altitud m.s.n.m	85 - 90
Humedad relativa. %	70 - 90
Precipitación mensual.mm	800 - 900
Heliofanía hora luz mes	1200,5
Zona ecológica	bh-T (Bosque Tropical Húmedo)
Topografía	Ligeramente ondulada.

Fuente: INAHMI. 2014

3.3. Materiales y Equipos

Equipos y materiales que se utilizaron en la presente investigación fueron:

Material Vegetativo	Cantidad
Semilla	1000
Equipos	
Bomba de mochila / 20 L	1
Quemantes	
Killer cc	1000
Glifosato cc	1000
Abonos	
Nitrofoska kg	20
Nematicida	
Furadán al 10% kg	2
Insecticidas	
Confidor cc.	150
Materiales	
Identificadores de madera	8
Libro de Campo	2
Sustrato kg	100

3.4. Tratamientos

Los tratamientos que se utilizaron en la presente investigación fueron ocho variedades de soya que se describen a continuación:

T1: Codetec-213

T2: INOX-R

T3: Codetec-219

T4: Fundacep-53

T5: Nidera-7636

T6: VINCES-2

T7: P-34

T8: INIAP-307

3.5. Diseño Experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (DBCA) con ocho tratamientos y cuatro repeticiones, para determinar diferencias entre medias de tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de probabilidad (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis de la varianza

Fuente de variación		Grado de Libertad
Tratamientos	t-1	7
Error	t(r-1)	24
Total	(t.r)-1	31

3.6. Mediciones Experimentales

Las variables evaluadas en la presente investigación fueron las siguientes.

- **Altura de la planta. (cm)**

Se tomaron 10 plantas al azar dentro del área útil de cada parcela experimental, se midió la distancia existente entre el suelo hasta la yema terminal, utilizando una cinta métrica.

- **Altura carga del primer fruto (cm)**

En diez plantas se tomó dentro de cada parcela experimental, se registró la altura

de la carga a la cosecha, midiendo la distancia entre el suelo hasta la inserción de las primeras vainas, expresando su promedio en centímetros.

- **Floración**

Se registró la floración considerando el número de días transcurrido desde la siembra hasta cuando el 50% de las plantas de cada parcela presentó flores abiertas.

- **Acame de planta**

Se realizó evaluaciones periódicas antes de la cosecha considerándose las plantas que registraron una inclinación mayor a 30° evaluando en porcentaje con respecto al total de plantas de la parcela útil empleando la escala del 1 al 5 propuestas por el Instituto Nacional de la soya (INTSOY, 1990).

Escala de INTSOY (1 al 5)

1. Todas las plantas erectas
2. plantas ligeramente inclinadas o poco tendido 10%.
3. plantas moderadamente inclinadas del 25% al 50%.
4. plantas consideradas inclinadas de 51% a 80%.
5. plantas totalmente tendidas.

- **Maduración**

Esta variable se registró, a partir de la siembra hasta cuando el 95 % aproximadamente del follaje y las vainas de cada tratamiento alcanzaron su madurez fisiológica.

- **Peso de 100 semillas**

Para la obtención de esta variable se registró los pesos de 100 granos al 13% de humedad tomados al azar 10 plantas de cada tratamiento y se expresó en gramos.

- **Incidencia de enfermedades**

Esta variable se registró cuando hubo incidencia significativa y afectación a los cultivares: las enfermedades evaluadas son las más comunes en este tipo de cultivo como el mildiu (*Peronospora manshurica*), *cercospora sojina* y virosis.

- **Rendimiento por hectárea**

Se la obtuvo mediante la suma de los costos fijos (terreno, siembra, mano de obra, etc.) Se lo calculó mediante la siguiente fórmula:

$$CT = CF + CV;$$

Dónde:

CT = Costo total

CF = Costo Fijo

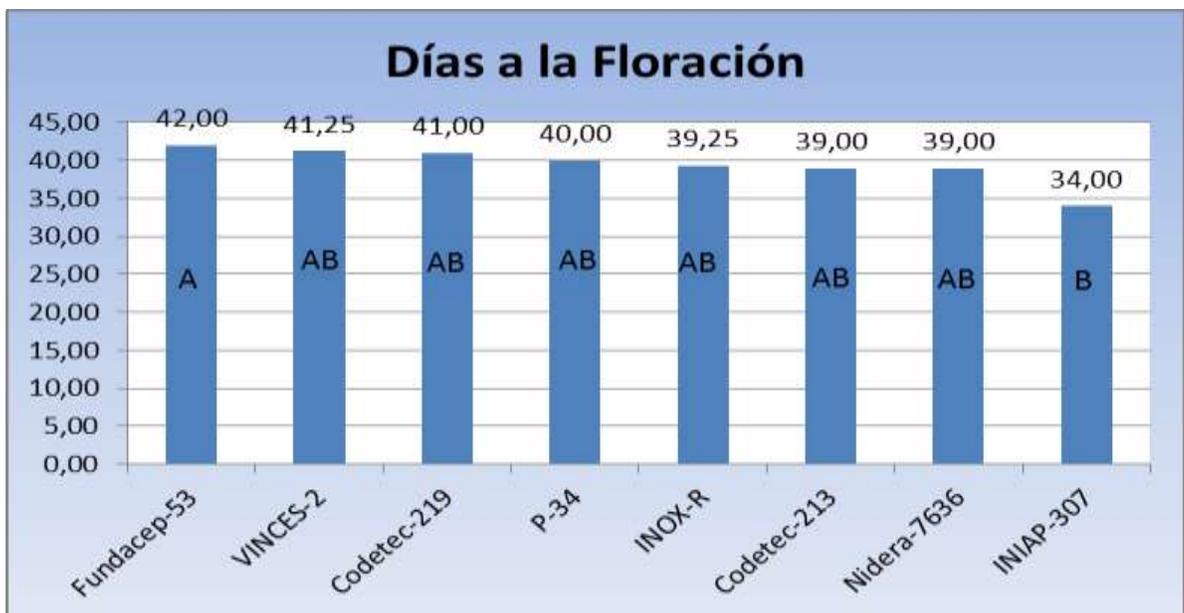
CV = Costo Variable

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Floración

Una vez realizado el análisis de varianza de los datos de días a la floración (tabla 12 del anexo) se determinó que no existe significancia estadística para las repeticiones, ni para las variedades en estudio. Además se observa un coeficiente de variación de 7.88%.

Según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades, la variedad que presentó el valor promedio más precoz en cuanto a días a floración fue P-34 con un promedio de 40 días, siendo este valor inferior estadísticamente a los promedios mostrados por las demás variedades en estudio. Por otro lado la variedad más tardía en la floración fue Fundacep-53 con un valor de 42 días, valor que es igual estadísticamente a los valores de las variedades cuyos promedios promediaron entre 41,25 y 39, por otro lado la variedad más precoz fue la variedad INIAP 307 con un promedio de 34 días, estos valores están dentro de parámetros normales



para variedades de soya, así como demuestra (Guamán y Andrade, 2009).

Grafico 1.- Valores promedios de Días a la floración en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max* L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.

Cuadro 3. Valores promedios de días a la floración de las Variedades.

Variedades		Días a la floración
T1	Fundacep-53	42,00 a
T2	VINCES-2	41,25 ab
T3	Codetec-219	41,00 ab
T4	P-34	40,00 ab
T5	INOX-R	39,25 ab
T6	Codetec-213	39,00 ab
T7	Nidera-7636	39,00 ab
T8	INIAP-307	34,00 b

* Letras distintas indican diferencias significativas

4.2. Altura de la planta. (cm)

En la tabla 12 del anexo se observa que según el análisis de varianza no existió significancia estadística para las repeticiones, no así para las variedades que mostraron alta significancia estadística. En esta tabla también se observa se obtuvo un coeficiente de variación de 5.27%, valor que es muy apropiado, ya que nos indica estabilidad dentro de las variedades.

El promedio de la variable altura de planta según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades, lo mostro la variedad P-34 con un promedio de 111,25 cm, siendo este valor superior estadísticamente a los promedios de las demás variedades, cuyos promedios fluctuaron entre 91,50 y 51,50 cm, correspondiendo este último valor (el más bajo) a la variedad Fundacep 53. El valor alto mostrado por la variedad P-34 se consecuencia de su tipo de crecimiento indeterminado (Poehlman y Allen, 2003).

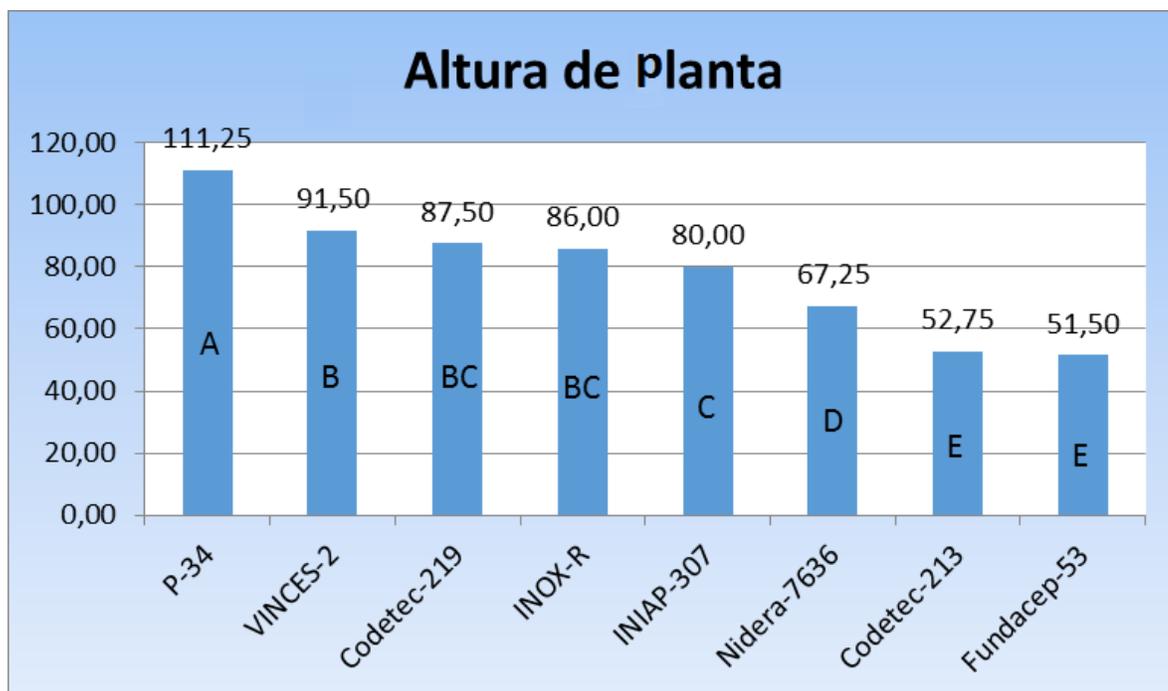


Gráfico 2. Valores promedios de altura de planta en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max* L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.

Cuadro 4. Valores promedios de Altura de Planta de las Variedades

Variedades		Altura de planta
T1	P-34	111,25 a
T2	VINCES-2	91,50 b
T3	Codetec-219	87,50 bc
T4	INOX-R	86,00 bc
T5	INIAP-307	80,00 c
T6	Nidera-7636	67,25 d
T7	Codetec-213	52,75 e
T8	Fundacep-53	51,50 e

* Letras distintas indican diferencias significativas

4.3. Altura carga del primer fruto (cm)

En la tabla 13 del anexo se observa que según el análisis de varianza existió alta significancia estadística para las variedades y para las repeticiones. En esta tabla además se observa que tiene un coeficiente de variación de 9.18%.

La variedad que presento, siendo este último valor el más bajo registrado en la investigación correspondiendo a la variedad Codetec - 213. Estos valores están relacionados con los valores obtenidos en la variable de altura de planta, y se asemejan con los reportados por INIAP (2005), ICA (2014) en los folletos divulgativos de las variedades estas variedades, además de ser resultados que no estas fuera de los valores normales.

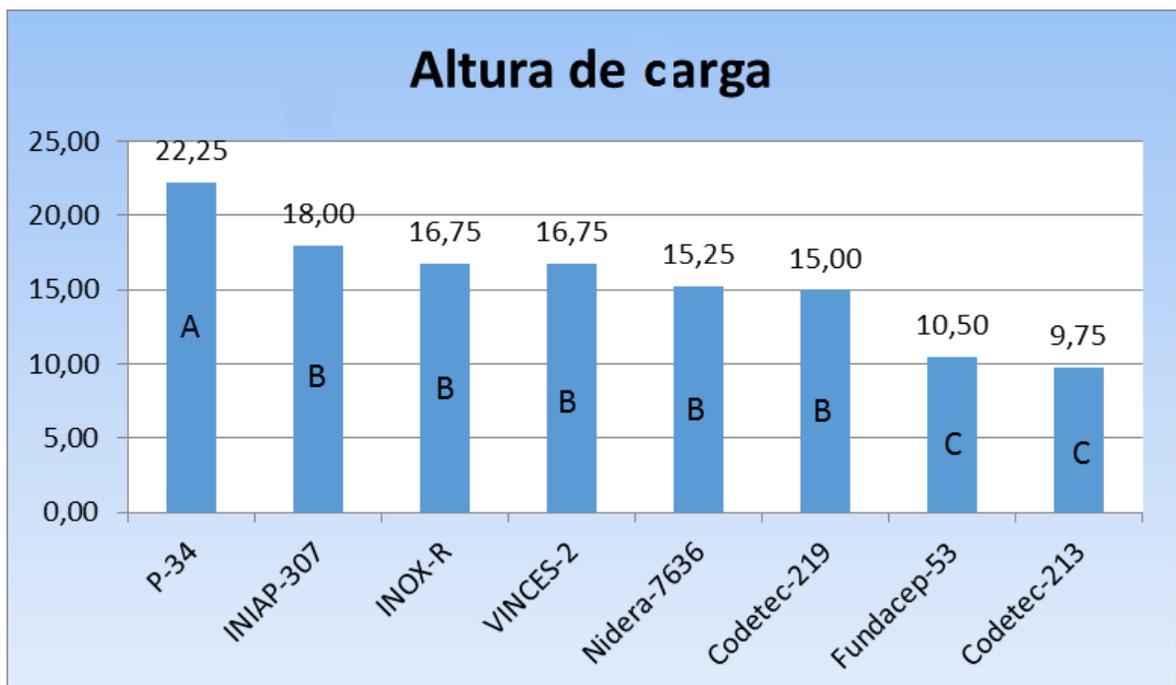


Gráfico 3. Valores promedios de altura de carga en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max* L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.

Cuadro 5. Valores promedios de Altura de Carga de las Variedades

Variedades		Altura de carga
T1	P-34	22,25 a
T2	INIAP-307	18,00 b
T3	INOX-R	16,75 b
T4	VINCES-2	16,75 b
T5	Nidera-7636	15,25 b
T6	Codetec-219	15,00 b
T7	Fundacep-53	10,50 c
T8	Codetec-213	9,75 c

* Letras distintas indican diferencias significativas

4.4. Acame de planta

Según la tabla 14 del anexo el análisis de varianza de los promedios de acame existe alta significancia estadística para las variedades, no así para las repeticiones que no presentaron significancia estadística. En esta tabla también se observa que se obtuvo un coeficiente de variación de 40.07%.

Según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades, la variedad INIAP 307 presentó el valor promedio más alto de acame con 2.75, siendo este valor estadísticamente igual a los promedios de las variedades INOX R, Codetec – 219, P – 34 y Fundacep – 53 con valores de 1.75, 1.75, 1,75 y 12,25 respectivamente en su orden, adicionalmente el valor más bajo de acame lo mostró la variedad Vince – 2 con un promedio de 1. Estos valores se contraponen con los obtenidos por Briones y Galarza (2005) en la evaluación de variedades de soya que incluyeron a la P-34 e INIAP 307, en donde los porcentajes de acame fueron muy superiores, esta diferencia se debe probablemente a que esta evaluación fue en la época lluviosa.

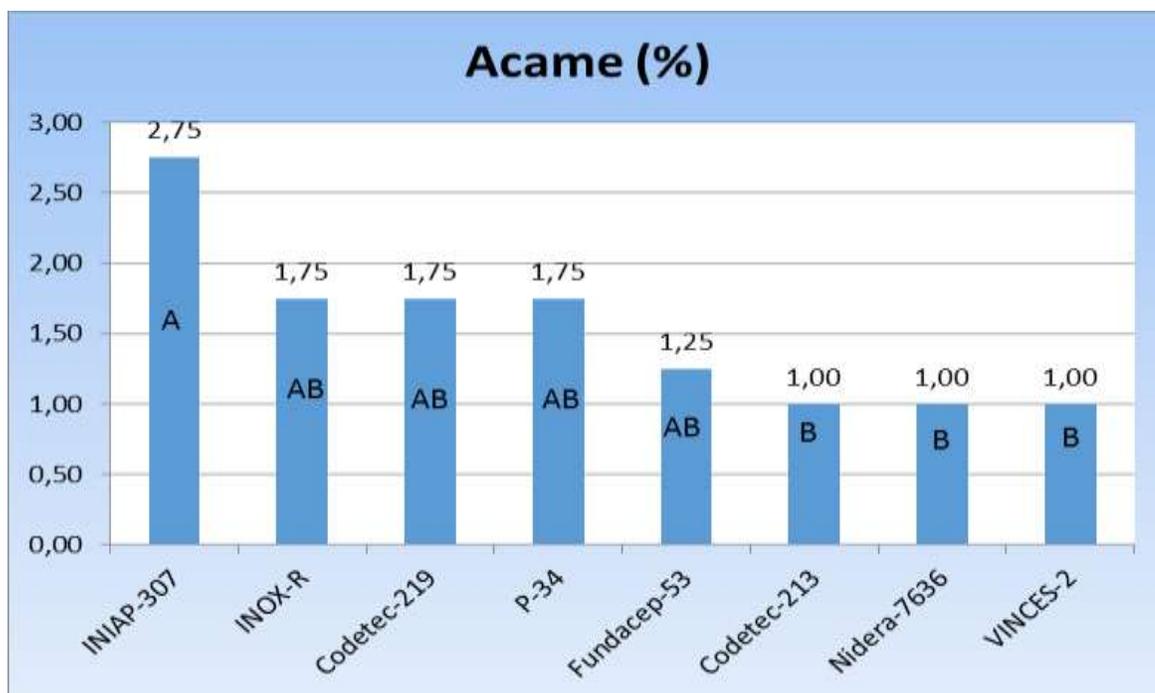


Grafico 4. Valores promedios de porcentaje de acame (%) en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max* L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.

Cuadro 6. Valores promedios de Porcentaje de Acame de las Variedades

Variedades	Acame (%)
T1 INIAP-307	2,75 a
T2 INOX-R	1,75 ab
T3 Codetec-219	1,75 ab
T4 P-34	1,75 ab
T5 Fundacep-53	1,25 ab
T6 Codetec-213	1,00 b
T7 Nidera-7636	1,00 b
T8 VINCES-2	1,00 b

* Letras distintas indican diferencias significativas

4.5. Maduración

Una vez realizado el análisis de varianza de los promedios de días a la cosecha (tabla 15 del anexo) se determinó que no existe significancia estadística para las repeticiones, sin embargo se observa que existe una alta significancia estadística

para las variedades en estudio. Además se observa un coeficiente de variación de 1.99 %.

Según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades, la variedad que presentó el valor promedio más precoz en cuanto a días a la cosecha fue Nidera 7643 con un promedio de 107.00 días, valor que es estadísticamente igual a los promedios de las demás variedades, cuyos promedios fluctuaron entre 107.25 y 112,50 días, correspondiendo este último valor a la variedad área más tardía (Codetec 219). Estos valores se asemejan con los reportados por INIAP (2005), ICA (2014) en los folletos divulgativos de las variedades estas variedades, además de ser resultados que no estas fuera de los valores normales.

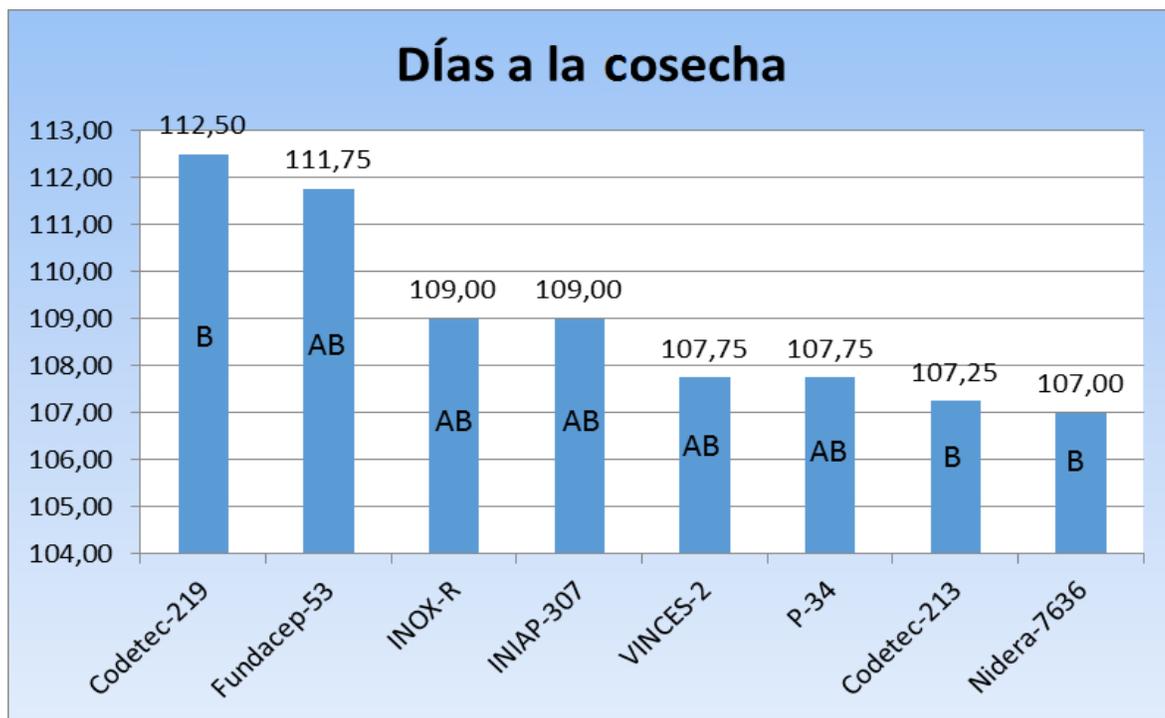


Grafico 5. Valores promedios de días a la cosecha en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max* L.) en la zona central del litoral ecuatoriano

Cuadro 7. Valores promedios de días a la Cosecha de las Variedades

	Variedades	Días a la cosecha
T1	Codetec-219	112,50 a
T2	Fundacep-53	111,75 ab
T3	INOX-R	109,00 ab
T4	INIAP-307	109,00 ab
T5	VINCES-2	107,75 ab
T6	P-34	107,75 ab
T7	Codetec-213	107,25 b
T8	Nidera-7636	107,00 b

* Letras distintas indican diferencias significativas

4.6. Peso de 100 semillas

Al observar la tabla 16 del anexo se determinó que según el análisis de varianza existe alta significancia estadística para las variedades, no así para las repeticiones, siendo el coeficiente de variación de 6.08%, valor que muestra una vez más estabilidad en las variables de las líneas evaluadas.

Al analizar los valores según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades, de determino que la variedad Vinces–2 con un promedio de 17.43 g, siendo este valor igual estadísticamente a los promedios de las variedades, Fundacep – 53 y Nidera 7636 con valores de 16.72 y 16.01 g, en cambio la variedad con el menor resultado estadísticamente fue Codetec – 213 con un valor de 9,20 g. Estos valores están dentro de los valores reportados para el peso de 100 semillas de las variedades, y que también los obtuvo Castro (2002).



Grafico 6. Valores promedios de peso de 100 semillas en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max* L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.

Cuadro 8. Valores promedios de Peso de 100 Semillas de las Variedades

Variedades		Peso de 100 semillas
T1	VINCES-2	17,43 a
T2	Fundacep-53	16,72 a
T3	Nidera-7636	16,01 ab
T4	P-34	14,59 bc
T5	INIAP-307	13,87 cd
T6	INOX-R	12,48 d
T7	Codetec-219	12,10 d
T8	Codetec-213	9,20 e

* Letras distintas indican diferencias significativas

4.7. Incidencia de enfermedades

Según se observa en la tabla 9 la variedad INIAP 307, presento los valores más altos de incidencia las tres enfermedades evaluadas: Mildiu 3.3 y Cercospora 2.7. A su vez también se observa que la variedad Vincés - 2 muestra los valores más bajos de incidencia de enfermedades hasta la maduración, Mildiu 1.5, Cercospora 1.3, las demás variedades mostraron valores diversos, siendo la más cercana a la Vincés - 2 la variedad P 34, con valores de: Mildiu 2.0 y Cercospora 1.3. Estos valores de incidencia de enfermedades son atribuibles a las condiciones ambientales favorables para el desarrollo de las enfermedades y a la susceptibilidad de los materiales, tan como expresa Marmolejo (1994) en su desarrollo del artículo Principales Enfermedades del Cultivo de la Soya en Colombia y Recomendaciones Generales de Manejo.

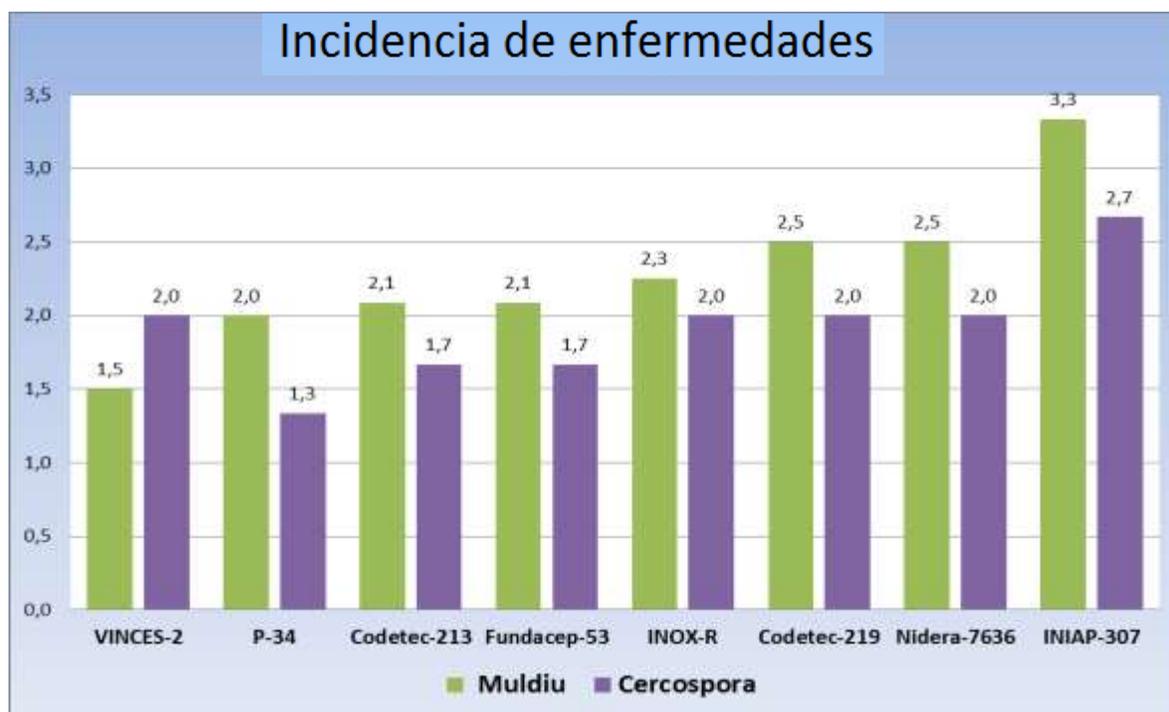


Gráfico 7. Valores promedios de incidencia de enfermedades en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max* L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.

Cuadro 9. Valores promedios de Incidencia de Enfermedades de las Variedades.

Incidencia de enfermedades		
Variedades	Mildiu	Cercospora
T1 Codetec-213	2,1	1,7
T2 INOX-R	2,3	2,0
T3 Codetec-219	2,5	2,0
T4 Fundacep-53	2,1	1,7
T5 Nidera-7636	2,5	2,0
T6 VINCES-2	1,5	2,0
T7 P-34	2,0	1,3
T8 INIAP-307	3,3	2,7

* Letras distintas indican diferencias significativas

4.8. Rendimiento por hectárea (kg)

En la tabla 10 del anexo, según el análisis de varianza existió alta significancia estadística para las variedades. En esta tabla también se observa que tiene un coeficiente de variación de 5.87%. Lo que indica una gran estabilidad de las variedades evaluadas, y control de los factores externos.

La variedad que presento el valor más alto de rendimiento kg ha^{-1} según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades, lo mostro la variedad P-34 con un promedio de $1949,00 \text{ kg ha}^{-1}$, siendo este valor igual estadísticamente igual a los promedios de las variedades Codetec 219, INOX- R, y Vincés - 2 con valores de $1934,75$, $1893,00$ y $1846,25 \text{ kg ha}^{-1}$ respectivamente, también se determinó que el menor valor estadísticamente lo mostro la variedad Codetec – 213 con un promedio de 1357 kg ha^{-1} . Estos promedios de niveles de producción por hectárea se contraponen con lo reportado por Briones y Galarza (2005), que obtuvieron promedios más altos.



Grafico 8. Valores promedios de rendimiento kg/ha en el ensayo rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max* L.) en la zona central del litoral ecuatoriano.

Cuadro 10. Valores promedios de Rendimiento Kg/Ha de las Variedades

Variedades	Kg/ha
T1 P-34	1949,00 a
T2 Codetec-219	1934,75 a
T3 INOX-R	1893,00 a
T4 VINCES-2	1846,25 a
T5 INIAP-307	1588,75 b
T6 Fundacep-53	1583,50 b
T7 Nidera-7636	1478,25 b
T8 Codetec-213	1357,00 b

* Letras distintas indican diferencias significativas

4.9. Análisis económico

En el cuadro 11, se observan los análisis económicos de las diferentes variedades evaluadas, y el costo más alto lo presenta la variedad P – 34 con un costo total de \$ 761,09, seguido de Nidera 7636 con un costo total de \$ 756,20, por otro lado el menor costo fue presentado por la variedad Codetec-

213 con un costo de \$ 741,90. En lo que refiere a los ingresos netos los mejores valores fueron presentados por las variedades P – 34 con un beneficio neto de \$ 295,88, por el contrario la variedad Codetec – 213 presentó un valor neto negativo de \$ 104,00. En lo referente a la relación beneficio / costo, el mejor resultado fue presentado por la variedad P – 34 con 0,39.

Cuadro 11. Costo de Producción, Ingresos Totales, Beneficio Neto y Relación Beneficio / Costo

ITEM	Costo Total							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Preparacion del suelo								
Arada	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 0,90
Rastra	\$ 0,45	\$ 0,45	\$ 0,45	\$ 0,45	\$ 0,45	\$ 0,45	\$ 0,45	\$ 0,45
Materiales								
Semillas	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50
Abono	\$ 1,88	\$ 1,88	\$ 1,88	\$ 1,88	\$ 1,88	\$ 1,88	\$ 1,88	\$ 1,88
Agroquimicos	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25	\$ 2,25
Mano de obra								
Abonado	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50
Aplicaciones	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50
Cosecha	\$ 1,15	\$ 1,29	\$ 1,28	\$ 1,31	\$ 1,37	\$ 1,37	\$ 1,17	\$ 1,44
COSTO (por parcela)	\$ 11,13	\$ 11,26	\$ 11,25	\$ 11,28	\$ 11,34	\$ 11,34	\$ 11,15	\$ 11,42
COSTO (por ha)	\$ 741,90	\$ 750,76	\$ 750,08	\$ 752,00	\$ 756,20	\$ 756,09	\$ 743,26	\$ 761,09
PRODUCCION (kg/ha)	1.538,00	1.715,25	1.701,50	1.740,00	1.824,00	1.821,75	1.565,25	1.921,75
PRECIO POR KG	\$ 0,55	\$ 0,55	\$ 0,55	\$ 0,55	\$ 0,55	\$ 0,55	\$ 0,55	\$ 0,55
INGRESO TOTAL	\$ 845,90	\$ 943,39	\$ 935,83	\$ 957,00	\$ 1.003,20	\$ 1.001,96	\$ 860,89	\$ 1.056,96
BENEFICIO NETO	\$ 104,00	\$ 192,63	\$ 185,75	\$ 205,00	\$ 247,00	\$ 245,88	\$ 117,63	\$ 295,88
RELACION B/N	\$ 0,14	\$ 0,26	\$ 0,25	\$ 0,27	\$ 0,33	\$ 0,33	\$ 0,16	\$ 0,39

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Con base al análisis de los resultados obtenidos se exponen las siguientes conclusiones:

1. La variedad de soya INIAP 307 fue la variedad más precoz en cuanto a días a la floración pero fue la que presentó el valor más alto de acame de plantas y la variedad P-34 presento los valores más altos de productividad kg ha^{-1} y también presento los mejores resultados económicos.
2. La variedad con menor porcentaje de acame fue VINCES 2, junto con variedades Nidera-7636, y Codetec-213 con valores de 1,00.
3. Las hipótesis planteadas en esta investigación son aceptadas, ya que la variedad P-34 presentó el valor más alto de productividad y la variedad VINCES-2 presento características de tolerancia a las enfermedades.

5.2. Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos y las conclusiones expuestas se presentan las siguientes recomendaciones.

1. Realizar más trabajos de adaptabilidad de las líneas que presentaron mejores respuestas en relación a productividad e incidencia de enfermedades en las plantas.
2. Realizar trabajos de evaluación de incidencia de enfermedades en las semillas de soya.
3. Las variedades introducidas INOX-R, Nidera-7636, y Codetec-213; 219 se comportaron inferiores en cuanto al rendimiento y características agronómicas en relación a las variedades nacionales, por tal razón se recomienda utilizar variedades con fácil adaptabilidad a nuestro medio como son P-34 e INIAP-307.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFIA

6.1. LITERATURA CITADA

- Andrade Cadena Valdemar. 2009. Presente y futuro de las oleaginosas en el Ecuador.
- Briones, M. Galarza, E. 2005. Evaluación del Comportamiento Agronómico de Diecisiete Variedades de Soya (*Glicine max*), durante la época lluviosa en la zona de Quevedo y Ventanas. Tesis Ing. Agron. Quevedo, Ecuador, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Agrarias. p 86.
- Calero, E. 2008. El cultivo de soya en el Ecuador. Manual Técnico Divulgativo. Guayaquil. 72p.
- Cyta, 2011. Disponible en: <http://www.cyta.com.ar/semilla/caracterisitcas/caracteristica.htm>. Origen y características generales de la semilla. Consultado el: 24/02/2014.
- Condori, M. 2008. Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas y Trigo. Recomendaciones técnicas para el cultivo de soya. Edición y Revisión; Rosmery Zeballos V. 1ª ed. 124 p.
- Ferraz De Toledo. 2008. El cultivo de la soya en los trópicos. Mejoramiento y Producción. Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA-CNPS) Colección FAO N° 27. Londrinas-Brasil. p 253.
- Garzón; Vitaliano. A. 2010. La soya, principal fuente de proteína en la alimentación de especies menores.

- Giménez, E. 2004. Ciclo antagónico. Dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y calidad de soja. En producción de granos. Bases funcionales para su manejo. 2da. Edición. Buenos Aires, Argentina. pp. 167-195.
- Gómez, C, Agudelo, O, 1994. Factores que afectan la calidad de soja. El Cultivo de la Soya. Instituto Colombiano Agropecuario, Colombia. P. 189-204. (Manual de Asistencia Técnica. N° 60).
- Guamán, R., y Andrade, C. 2005. Programa Nacional de Oleaginosas. *In* Manual del cultivo de Soya. Estación Experimental Boliche. (INIAP). Manual No 60. 2da edición. Guayaquil-Ecuador.
- Guamán, R., y Andrade, C. 2009. INIAP-308. Nueva variedad de soja de alto rendimiento y-buena calidad de semilla para el litoral. Boletín divulgativo No.364. Yaguachi, Guayas-Ecuador. P 2-3.
- Herederó, D. 2008. Característica de 258 accesiones de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) procedentes de varias latitudes, sembradas en la parroquia Virgen de Fátima, prov. Del Guayas. Tesis de grado. Ing. Agr. UAE. Facultad de Ciencias Agrarias. Milagro-Ecuador. 10 p.
- Instituto Colombiano Agropecuario. (ICA). 2014. El cultivo de la Soya. Manual de Asistencia Técnica N° 60. Unidad de Investigación, División, Producción de Cultivos Sección de Oleaginosas. Palmira-Colombia. 29 p.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). 2005. Programa Nacional de Oleaginosas. Manual del Cultivo de Soya. Estación Experimental Boliche. Segunda edición. p 15 -58.

- INEC, 2012. Instituto Nacional de estadística y censos. Sistema Agroalimentario de la soya. Disponible en. www.inec.gob.ec
www.ecuadorencifras.com.
- INIAP 2005. Manual del cultivo de la soya. Manual N° 60, Estación Experimental Boliche. Segunda Edición, Pág. 21, 22 33,42,43, 45 y 47.
- INIAP 2005. Instituto nacional de investigaciones agropecuarias. Manual del cultivo de la soya. Pág. 18.
- IPNI 2009. Disponible en: ww.ipni.net/publication/ia-lacs.nsf/issue/IA-LACS-2009-4. Consultado el: 20/08/2014.
- INTSOY, 1990. Programa Internacional de Soya, Departamento de Agronomía, Universidad de Illinois EE.UU.
- Kantolic, 2004. Elementos centrales de eco fisiología del cultivo de soja. En: Manual práctico para la producción de soja. Ira. Edición. Ed: M. Díaz Zorita y G. Duarte. Buenos Aires. pp. 19-37.
- Laicos. 2012. Disponible en: <http://www.laicos.org/todosobrelasoya2.html>. Consultado el: 22/02/2014.
- La soya. 2012. Disponible en: <http://blogsoya-espinal.blogspot.com/p/origen.html>. Consultado el: 24/02/2014.
- Macías, W. 2006. Ensayo de rendimiento de líneas nacionales de soya en la Zona de Pueblo Viejo, provincia de los Ríos. Tesis de grado. Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Agraria del Ecuador. Milagro-Ecuador. p 31-35.

- Fresoli, D. 2006. Desarrollo de cultivares de soya con alto potencial de rendimiento para la región litoral Argentina, (en línea). Consultado 10/Febrero/2015. Disponible en: [http://www. redalic.ueamex.mx.com](http://www.redalic.ueamex.mx.com)
- Poehlman y Allen. 2003. Mejoramiento genético de la soya. Editorial. Limusa, México. pp. 315 – 333.
- Ullón, F. 2005. Respuesta de cinco variedades de soya (*Glycine max* L. Merriel) a la aplicación del fitorregulador de crecimiento Evergreen y fertilización química. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Los Ríos, EC. 51 p.
- ONU 2006. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.2006.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

7.1. ANEXOS

Tabla 11.- Días a la floración en el ensayo evaluación del rendimiento y características agronómicas de 8 variedades de soya (*Glycine max* L.) en la zona central del litoral ecuatoriano

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	32,63	10,88	1,13	0,3613
Variedades	7	170,38	24,34	2,52	0,4770
Error	21	202,88	9,66		
Total	31	405,89			

CV = 7,88 %

Tabla 12.- Altura de planta en el ensayo evaluación del rendimiento y características agronómicas de 8 variedades de soya (*Glycine max* L.) En la zona central del litoral ecuatoriano

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	139,59	46,53	2,72	0,0705
Variedades	7	11598,72	1656,96	96,75	0,0001
Error	21	359,66	17,13		
Total	31	12097,97			

CV = 5,27 %

Tabla 13.- Altura de carga en el ensayo evaluación del rendimiento y características agronómicas de 8 variedades de soya (*Glycine max* L.) En la zona central del litoral ecuatoriano

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	50,09	16,70	8,22	0,0008
Variedades	7	453,22	64,75	31,87	0,0001
Error	21	42,66	2,03		
Total	31	545,97			

CV = 9,18 %

Tabla 14.- Porcentaje de acame en el ensayo evaluación del rendimiento y características agronómicas de 8 variedades de soya (*Glycine max* L.) En la zona central del litoral ecuatoriano

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	1,84	0,61	1,63	0,2120
Variedades	7	10,22	1,46	3,88	0,0073
Error	21	7,91	0,38		
Total	31	19,97			

CV = 40,07 %

Tabla 15.- Peso de 100 semillas en el ensayo evaluación del rendimiento y características agronómicas de 8 variedades de soya (*Glycine max* L.) En la zona central del litoral ecuatoriano

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	10,86	3,62	4,97	0,0092
Variedades	7	210,02	30,00	41,19	0,0001
Error	21	15,30	0,73		
Total	31	236,18			

CV = 6,08 %

Tabla 16.- Rendimiento kg/ha en el ensayo evaluación del rendimiento y características agronómicas de 8 variedades de soya (*Glycine max* L.) en la zona central del litoral ecuatoriano

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	38248,13	12749,38	1,28	0,3072
Variedades	7	1473604,88	210514,98	21,02	0,0001
Error	21	210291,88	10013,90		
Total	32	1722144,89			

CV = 5,87 %

7.2. Fotos de la investigación realizada



Variedades a los 15 días después de hacer el respectivo raleo



Variedad de soya a los 20 días de germinación



Días a floración de las diferentes variedades en estudios



Días a floración de las diferentes variedades en estudios



Toma de datos de altura de carga y altura de la planta



Plantas cosechadas y con su respectiva identificación



Plantas cosechadas y con su respectiva identificación



Desgranada de los tratamientos en estudios



Peso de granos de los tratamientos en estudios



Toma de datos de los diferentes tratamientos en estudios