

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO.

TEMA:

Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya
bajo condiciones ambientales de Babahoyo.

Autor:

Carlos Pedro Rodríguez Cabezas.

Director:

Ing Agr. MSC. Fernando Armijos Ley.

BABAHOYO - LOS RÍOS - ECUADOR

2013

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO.

TEMA:

Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya
bajo condiciones ambientales de Babahoyo.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. José Realpe G.

PRESIDENTE

Ing. Oscar Mora C.

VOCAL PRINCIPAL

Ing. Antonio Alcívar T.

VOCAL PRINCIPAL

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a la memoria de mi padre Roberto Rodríguez (+), a mis hermanos Fátima y Roberto y con inmenso amor a mi madre Digna Cabezas por su abnegación y sacrificio como ejemplo de trabajo y afán de superación.

AGRADECIMIENTOS.

Deseo dejar constancia de mis sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron en el desarrollo de la presente investigación.

Es por ello que agradezco a Mi Padre Jehová, por cumplir una de mis metas en compañía de mis seres queridos.

Expreso mi mayor agradecimiento a mi madre por ser mi motor de lucha para seguir adelante.

Especial reconocimiento y gratitud a mi director de tesis Ing. Agr. M. Sc. Fernando Armijos y mi asesor de tesis Ing. Agr. M. Sc. Eduardo Calero quienes con su aporte de conocimientos y motivación lograron los objetivos planteados en este trabajo de investigación.

Agradezco la invaluable ayuda de la Ph.D Carmen Triviño y de la Ing. Agr. Maribel Vera quienes siempre estuvieron prestas a resolver mis inquietudes.

También expreso mi gratitud a todos mis compañeros y amigos que durante este tiempo me brindaron su apoyo y amistad para seguir adelante.

A al Faciag y a todas las personas que allí laboran.

Finalmente a los maestros, quienes marcaron cada etapa de nuestro camino universitario y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis.

La responsabilidad de las ideas, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones expuestas en este trabajo de investigación, pertenecen exclusivamente al autor.

Carlos P. Rodríguez Cabezas.

CONTENIDO.

	Pág.
I INTRODUCCIÓN	1
II REVISIÓN DE LITERATURA	3
III MATERIALES Y MÉTODOS	20
IV RESULTADOS	31
V DISCUSIÓN	56
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
VII RESUMEN	61
VIII SUMMARY	63
IX LITERATURA CITADA	65
X ANEXOS	68

I. INTRODUCCIÓN

La explotación de la soya, después del arroz y maíz, constituye uno de los cultivos de ciclo corto, de mayor importancia en el litoral ecuatoriano. Esta leguminosa – oleaginosa se destaca por el contenido de proteína y aceite, muy ampliamente utilizada por la industria de balanceados y aceites.

En la provincia de Los Ríos se siembra durante el periodo seco (a partir del 15 de mayo, aprovechando la humedad remanente de los suelos), mas de 40.000 Ha, especialmente en las partes bajas de los cantones de Quevedo, Urdaneta, Pueblo Viejo, Vinces, Baba, Babahoyo y Montalvo y también en algunos sectores de los cantones Juján y Simón Bolívar de la provincia del Guayas^{1/}.

Los rendimientos oscilan entre 1000 a 1800 kg/ha variación que se debe al uso de la tecnología desarrollada por el cultivo. Los productores que utilizan todo el paquete tecnológico (fechas de siembra, semilla certificada, cero labranza, distancias de siembra, control de malezas y plagas, etc.) obtienen buenas producciones; en cambio aquellos que no la utilizan bajas.

Los bajos rendimientos están ligados, especialmente con los pequeños productores (59 % de las UPAs soyeras corresponden a tamaños inferiores a 10 ha); pues estos son los que menos tecnología emplean en la explotación. Entre otras, la fecha de siembra.

La siembra no oportuna trae como consecuencia, por una parte la pérdida de humedad remanente de los suelos; y, por otra que la producción se vea afectada por el clima que prevalece durante los meses del ciclo del cultivo. Se conoce que la temperatura y humedad relativa varían en el periodo seco: A partir de mayo comienza a disminuir la primera y a partir del mes de julio comienza a disminuir, la segunda.

¹ <http://www.magap.gob.ec/sigagro/>

La variación climática trae como consecuencia que en determinados meses del año, las condiciones ambientales sean favorables para la manifestación de determinadas enfermedades e insectos. En soya se han reportado enfermedades como el “mildiú veloso” (*Peronospora manshurica*), “Tizón de la hoja” o mancha púrpura de la semilla (*Cercospora kikuchii*), “mancha ojo de rana” o “cercosporiosis (*Cercospora sojina*), “mancha amarilla” o “viruela” (*Corynespora cassicola*) y la “roya” (*Phakopsora pachyrhizi*) e insectos chupadores: “chinches” (varias especies), “mosca blanca” (*Bemisia argentifolii*) y otros (“Empoasca”, “salta hoja”, “loritos”, “cigarritas”, “lorito verde”, etc.). Plagas, en general, que a más de afectar la producción tienen influencia en la calidad de la semilla y muchas enfermedades pueden ser transmitidas a la siguiente siembra, cuando se recicla la semilla.

Por lo tanto es necesario conocer los meses en la época seca, cuando los agricultores siembran la soya, es el más adecuado para la siembra de este cultivo sin que la presencia de enfermedades e insectos afecten la producción.

Objetivo General.

1. Relacionar la variación climática de la zona de Babahoyo con la presencia de enfermedades e insectos en diferentes épocas de siembra.

Objetivos Específicos.

1. Conocer la variación climática que prevalece durante los meses del cultivo de soya en la zona de Babahoyo.
2. Determinar que enfermedades e insectos inciden en la producción de soya.
3. Conocer la evolución de las enfermedades e insectos de acuerdo a la fecha de siembra.
4. Relacionar las producciones con el grado de virulencia de las enfermedades e insectos presentes.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Guamán (8), informa que la soya (*Glycine max*), es una planta de origen chino cuyo nombre procede del vocablo japonés “Shoy” que significa simplemente alimento. Es considerada nutrimentalmente a nivel mundial como una especie estratégica por su alto contenido de proteínas (38-42 %) y de aceite (18 a 22 %). Su cultivo, es de crucial importancia para la economía, es la base de la industria de aceites vegetales y concentrados para animales. También indica que la clasificación botánica de especies cultivadas de soya es la siguiente:

Reino	:	Fanerógamas
División	:	Angiospermas
Clase	:	Dicotiledóneas
Orden	:	Rosales
Familia	:	Leguminosae
Subfamilia	:	Faboideae
Género	:	<i>Glycine</i>
Especie	:	<i>Glycine max</i> (L) Merrill

Oliveros (14), explica que la soya es afectada durante su ciclo por el ataque de insectos - plaga. Al inicio de la germinación, las plántulas pueden ser atacadas por gusanos cortadores, luego en la parte vegetativa, los gusanos cortadores causan daño hasta la floración en algunos casos, y en la fase reproductiva, los chinches pueden dañar la formación de las vainas y afectar el llenado de los granos.

Vitti y Sosa (22), definen que se considera a un organismo plaga (sea ésta un insecto, una maleza o un agente patógeno) cuando la densidad de su población supera los niveles que son aceptables para el cultivo y provocan un daño que se traduce en pérdidas económicas para el productor.

El Manejo Integrado de Plagas (MIP), implica un conjunto de estrategias (culturales, genéticas, biológicas y químicas) que se complementan para mantener las plagas a niveles inferiores de los que causan daño económico al cultivo, con el objetivo de maximizar las ganancias del agricultor y de minimizar efectos adversos sobre el medio ambiente.

El monitoreo de las plagas a campo permite aplicar lo anteriormente mencionado. El muestreo es una actividad indispensable si se desea hacer manejo de las plagas y/o sus enemigos naturales (22).

Morel (13), difunde que en el sub periodo floración - fructificación de la soya resulta un tanto más complejo para determinar los insectos dañinos y los controles respectivos. La decisión para pulverizar o no, para controlar una determinada plaga, depende fundamentalmente del análisis comparativo que se realice entre la pérdida económica potencial, y el costo de los productos químicos y su aplicación. El daño o la pérdida económica potencial se calcula de acuerdo a la cantidad o población de insectos presentes en las plantas por metro de hilera. En la zona el grupo de orugas de las hojas y chinches son las que podrían ocasionar alguna pérdida de rendimiento ó disminuir la calidad comercial de los granos cosechados. El umbral de daño económico es de 12 - 15 orugas desfoliadoras grandes y de 3 - 5 chinches por metro de surco.

Fechas de siembra.

Según Calero (5), por tratarse de un cultivo de rotación, la fecha de siembra está en función de la cosecha de arroz. Si este cultivo ha sido sembrado al comienzo del periodo de lluvias, significa que la cosecha de la gramínea se realizara a fines de Abril o los primeros días de Mayo, en consecuencia se debe sembrar de inmediato la soya, siempre y cuando la humedad del suelo lo permita.

Si se logra sembrar entre el 15 de Mayo al 15 de junio las plantas de soya estarán menos propensas a la “mosca blanca” y a la “roya”. Además, se puede aprovechar mejor toda la humedad remanente de los suelos, entre los meses

de Mayo a Agosto, cuando las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa) son muy favorables para el cultivo.

INIAP (9), manifiesta que la siembra durante la época lluviosa conlleva una serie de problemas debido a la alta humedad ambiental, se han hecho presente enfermedades fungosas, como: “Mildiu vellosa” (*Peronospora manshurica*), Cercosporiosis (*Cercospora sojina*) y “Mancha púrpura” de la semilla (*Cercospora kikuchii*), además de insectos plagas. En cambio en siembras tardías además de la presencia de insectos plagas, el cultivo se ve afectado en su rendimiento debido a la falta de humedad y a la presencia de roya asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), principalmente en las etapas críticas como es la floración y la formación de semillas.

Calero (5), indica que un exceso de humedad en el suelo, durante la germinación de la semilla y una elevada humedad relativa, durante la fase de maduración y cosecha, constituyen los factores más críticos en el cultivo de soya.

Al haber un exceso de humedad en el suelo la semilla se pudre; y al haber demasiada humedad relativa (o lluvias) en la fase de maduración y cosecha, la planta se predispone a la incidencia de enfermedades fungosas y/o bacterianas y consecuentemente a la pudrición de la semilla.

Requerimientos ecológicos.

INIAP (9), menciona que la planta de soya, como cualquier otro cultivo, responde al ambiente donde se la siembra mediante cambios en su desarrollo y funciones. Si el ambiente es el adecuado para el cultivo, la planta crece, se desarrolla y al final, se obtienen los mejores rendimientos. La soya se cultiva desde el Ecuador hasta casi 50° de latitud norte y 40° de latitud sur, y en altitudes que van desde 0 a 1200 msnm.

Además 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 (9).

La misma fuente difunde, que la temperatura es muy importante en el desarrollo de la planta. En la germinación se necesita entre 28 °C - 30 °C; pero también pueden germinar entre 22 y 40 °C. Con temperaturas bajas, el proceso es lento, y con altas el proceso es más rápido. Por encima de 40 °C la semilla no germina. Una temperatura adecuada oscila alrededor de los 30 – 35 °C cuando es menor, el crecimiento se retarda, y cuando es superior a los 35 °C puede haber efectos negativos en la arquitectura de la planta (9).

Parrales (15), comenta que la temperatura óptima de germinación para la semilla de soya, se ubica entre 24 y 32 °C, pudiéndose realizar la siembra a partir de los 20°C. El mínimo absoluto de germinación es de 5 °C y el máximo absoluto 60 °C. Es necesario evitar en toda circunstancia la siembra en suelo seco, pues la semilla en condiciones de sequedad y alta temperatura, sufre una rápida pérdida de vigor.

Variedades.

Calero (4), sostiene que en el país se han desarrollado algunas variedades, con gran capacidad de producción, para los diferentes ambientes. El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias ha desarrollado “INIAP – Júpiter”, “INIAP – 302”, “INIAP – 303”, “INIAP - 303”, “INIAP – 304”, “INIAP – 305”, “INIAP – 306”, “INIAP – 307”; SENACA (empresa privada) “Josefina”. Y la Universidad de Guayaquil, extensión Vinces, “Vinces UG – 2”. En los últimos años se ha introducido la variedad “Soyica P 34”.

Control de insectos plagas.

INIAP (9), afirma que en la actualidad los insectos –plaga que se encuentran presente en el cultivo de la soya se recomienda manipularlos mediante el

Manejo Integrado de Plagas (MIP), el cual consiste en la utilización armónica de diferentes formas de control siendo estos: prácticas culturales, control biológico (parasitoides, predadores y entomopatógenos) y uso racional de insecticidas para disminuir las poblaciones de insectos – plaga con el fin de evitar pérdidas económicas y daños al ecosistema.

La base del MIP es el muestreo o evaluación que permite determinar el umbral económico o de acción, para tomar las decisiones o medidas de control.

Calero (5), reporta que en el cultivo de soya se pueden encontrar muchos insectos, que pueden agrupar en los siguientes: Trozadores y tierreros; defoliadores (“langosta”, “sanduchero”, “mariquitas”, “tortuguitas”); barrenadores (del tallo, vaina y granos), chupadores (chinchas de la semilla, ácaros, mosca blanca y loritos, cigarritas, etc). De estos el de mayor importancia lo constituye la “mosca blanca”.

Calero (4), aclara que de todas estas plagas, la que ha provocado problemas serios, es la “mosca blanca” *Bemisia argentifolii*, que en el año 1995 provocó una epizootia, especialmente en las siembras de zonas secas (Manabí) y en las atrasadas (Prov. De los Ríos). Con esta plaga se perdieron aproximadamente 15000 hectáreas de cultivo y en las que se logró cosechar, los rendimientos fueron de 900 Kg/ha.

“Chinchas” (varias especies)

Euchistus bifibulus, *Thyanta perditor*, *Acrosternum* sp., *Piezodorus guildini*.

Habito.

Chinchas que succionan la semilla, ocasionando heridas donde pueden incidir hongos, tienen color verde a excepción de *Euchistus bifibulus*, que es de color café. Pertenecen al orden Himenópteros con un ciclo de vida entre a cuatro a cinco semanas. Se desarrollan sobre la vaina, donde pican, mostrando los frutos puntos negros, los granos manchados y/o abortados. Los huéspedes alternos son semillas tiernas de malezas como *Euphorbia* (lechosa). El daño que ocasionan son picaduras en las vainas y las semillas.

“Mosca blanca” (*Bemisia argentifolii*).

Homóptera con un ciclo de vida entre 13 a 19 días y que desarrolla en temperaturas promedio de ± 27 °C. El adulto chupa la sabia de la hoja. El daño que ocasiona es la defoliación total de la planta.

Granados (7), comenta que estos insectos presentan una metamorfosis incompleta, pasando por las etapas de huevo, ninfa y adulto. Todos los estadios del insecto permanecen en el envés de las hojas, protegiéndose de la luz solar y otros factores adversos. La duración del ciclo biológico varía según la especie, en términos generales este varía entre los 19 días a 32 °C a 73 días a los 15 °C.

La reproducción puede ser sexual o asexual por partenogénesis, es decir que las hembras no necesitan ser fertilizadas por el macho, para producir prole. Las hembras adultas ovipositan entre 30 a 500 huevos, durante su ciclo el cual puede durar hasta dos meses. Los huevos son ovopositados en el envés de las hojas y eclosionan generalmente entre 7 y 10 días después.

Las ninfas recién emergidas, también llamadas gateadoras, se mueven en distancias cortas hasta encontrar un sitio ideal para su anclaje. Luego insertan su estilete para alimentarse y no se separan de allí hasta que salen en su estado adulto. En ese estadio pasa por 3 ó 4 estadios ninfales y luego se transforman en una pseudopupa antes de que emerja el adulto.

Los adultos son de color amarillo, secretan una cera polvorienta blanca que les cubre el cuerpo, principalmente el dorso, dándoles una apariencia blanca.

Los adultos de Mosca Blanca dejan su hábitat original como una respuesta al deterioro de su hospedante y la dirección del vuelo es primeramente dictada por el viento. Se ha reportado que tienden a emigrar de ciertas plantas hacia los campos de cultivos recién transplantados o recién sembrados, la mayor actividad de vuelo se presenta de las 6:30 a las 8:30 horas y entre las 3:30 y 5:30 p.m.

“Empoasca”, “salta hoja”, “loritos”, “cigarritas”, “lorito verde”
(*Empoasca* spp.)

Para Calero (5), *Empoasca* se alimenta del tejido del floema, los ataques más severos se presentan en zonas secas y cálidas y cuando la planta sufre estrés por falta de humedad en el suelo.

El daño que ocasionan es encrespamiento y clorosis de las hojas, además de crecimiento raquítrico.

En general los insectos no constituyen un peligro siempre y cuando se realicen prácticas culturales adecuadas como: la rotación de cultivos, utilización de semilla certificada y un adecuado control de malezas, fechas de siembra, etc. Es decir mantener un equilibrio biológico (5).

Megascelis (12), manifiesta que las mariquitas atacan desde el estado de plántula hasta la madurez fisiológica del cultivo. El daño en el follaje se caracteriza por la presencia de perforaciones ovaladas o circulares en las hojas. Cuando ataca vainas, se produce descascaramiento y saneamiento de las mismas, para su manejo se recomienda una buena preparación de suelo, sembrar en la época oportuna y realizar un buen control de malezas.

Control de enfermedades.

INIAP (9), dice que los hongos adquieren sus nutrientes por medios diferentes. Los hongos saprófitos se nutren de la materia orgánica muerta (hojas o tallos muertos, resto animal y materiales derivados de sustancias naturales). Los hongos parásitos requieren de hospedero vivo para la obtención de nutrientes. Un gran porcentaje de hongos puede actuar como saprófitos y parásitos. Los parásitos obligados por lo general tienen un estrecho rango de hospederos.

Muchos hongos entran a la soya a través de aperturas naturales como estomas, hidátodos, nectarios y lenticelas. En otros casos ellos afectan a las plantas a través de heridas hechas por el movimiento de arena, viento, personas, equipos, nematodos u otros agentes. Hay hongos cuyas estructuras especializadas penetran directamente a través de presión y combinación de

enzimas. Los hongos pueden sobrevivir dentro o sobre de plantas vivas o muertas, semillas, suelo y ocasionalmente en insectos. Algunos hongos, a más de su crecimiento en plantas de soya, se reproducen en malezas y otros hospederos, donde también pueden sobrevivir (9).

Calero (5), expresa que en nuestro medio se han presentado muchas enfermedades, provocadas por hongos, bacterias y virus, entre otros.

Las enfermedades se las puede agrupar en: las que afectan la germinación y emergencia de las plantas; las que causan pudriciones radicales; las que interfieren los órganos fotosintéticos; y, las denominadas de fin de ciclo (5).

Las que afectan la germinación y la emergencia: son provocadas por algunos hongos como el complejo: “*Diaporthe-Phomopsis*”, *Cercospora kikuchii*, *Cercospora sojina*, *Septoria glycines*, *Phytium* sp, *Fusarium* sp, *Colletotrichum* spp y *Glomerella glycines*, los virus SMV y BPMV; y, las bacterias *Xanthomonas campestris* pv *glycines* (pústula bacteriana) y *Pseudomonas syringae* pv *glycinae* (tizón bacteriano).

Las que causan pudriciones radicales: *Rhizoctonia solani*, *Cephalosporium* sp., *Macrophomina phaseoli*, entre otras.

Las que interfieren los órganos fotosintéticos entre las más comunes se pueden citar: *Peronospora manshurica*, *Septoria glycines*, *Corynespora cassicola*, *Sclerotium rolfsii*, *Diaporthe phaseolorum*.

Las de fin de ciclo son aquellas enfermedades que se manifiestan a partir de las fases reproductivas de la planta R3 y R4, provocando una defoliación o envejecimiento prematuro de la planta, con la consecuente disminución del número y peso de semillas. Muchas de estas enfermedades también afectan la calidad de la semilla. Entre otras se puede citar, las provocadas por los hongos: *Septoria glycines*, *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum* sp, *Phomopsis sojiae*, *Cercospora sojina*, *Corynespora cassicola*, *Phakopsora pachyrhizi*, el tizón y pústula bacterianas.

El mejor control de enfermedades es la prevención, lo que se consigue con el empleo de variedades resistentes o tolerantes y semilla certificada, producida en zonas adecuadas. Las variedades disponibles para los agricultores se caracterizan por ser resistentes a las principales enfermedades presentes en la franja sojera del país. Sin embargo, de las enfermedades citadas, la de mayor importancia económica, la constituye la Roya (también denominada “roya asiática”).

De acuerdo a Cabrera (3), las temperaturas cálidas y la humedad casi siempre elevada, influyen decisivamente en la aparición de enfermedades, pero la prevalencia de algunas de ellas se ve notablemente acrecentada cuando se producen marcadas amplitudes pluviométricas.

Etapas críticas del cultivo de soya.

Calero (5), divulga que para tener éxito en el cultivo de soya es necesario que la humedad del suelo se mantenga hasta el final de la fase reproductiva (aproximadamente 90 días); y poner mucha atención a las etapas críticas del cultivo. Estas son:

1. En la brotación y emergencia la presencia de “grillos” y “gusanos tierreros”.
2. En la fase vegetativa las malezas;
3. En la fase reproductiva las enfermedades, especialmente mildiu (40 – 50 días) y roya (40 – 70 días), que afecta la capacidad de asimilación de las hojas y provoca la senescencia de la planta respectivamente;
4. En esta misma etapa (reproductiva) la presencia de mosca blanca (especialmente si se han realizado siembras atrasadas); y,
5. En el fin de ciclo con la presencia de chinches de la vaina.

Además manifiesta que sin restar importancia a las diferentes fases (vegetativas y reproductivas) del desarrollo de la planta, el periodo comprendido entre las fases R1 a R6 son las más críticas. En este período, todos los factores de producción deben ser favorables al cultivo de soya para obtener el máximo rendimiento posible, de acuerdo al potencial genético y al medio ambiente donde se desarrolla la planta (5).

El “mildiú veloso” (*Peronospora manshurica*).

Para Ridao (16), el mildiú es una enfermedad que comúnmente afecta el follaje de la soja en todas las regiones húmedas donde se siembra. Se la encuentra presente desde los estadíos tempranos del cultivo y ha sido parcialmente controlada por el uso de cultivares resistentes o por métodos culturales y químicos.

Cabrera (3), menciona que las enfermedades conocidas como mildiu, o downy mildew o mildiu veloso son causadas por hongos *Peronosporáceos*, *Oomycetes*. Estos hongos tienen la característica de requerir para su óptimo desarrollo, agua libre sobre los órganos de las plantas o humedad muy elevada. Por este motivo son sin duda causantes de enfermedades que pueden cobrar importancia cuando son favorecidos por condiciones ambientales, y se agrega esto la situación de encontrar hospedantes susceptibles a los ataques.

Peronospora spp. producen manchas foliares y pueden causar daños severos en el cultivo por el deterioro rápido del follaje y reducción en rendimientos y calidad de semillas.

En el cultivo de soja las plantas son susceptibles a la enfermedad en cualquier estado de desarrollo del cultivo, pero las infecciones son más evidentes en los estados finales del cultivo, donde se la observa conjuntamente con los síntomas de mancha marrón, tizón por *Cercospora kikuchii*, *Aschochyta*, *Phomopsis* y otros microorganismos parásitos de tejidos maduros.

Carmona y Sautua (6), indican que el mildiu afecta a variedades susceptibles de soja cuando el ambiente registra temperaturas entre 20 y 22 °C, lluvias abundantes, períodos prolongados con elevada humedad relativa y rocío (agua libre o humedad muy elevadas). La esporulación de este patógeno ocurre de 10-25 °C, cesando a los 30 °C o abajo de los 10 °C.

“Tizón de la hoja” o mancha púrpura de la semilla (*Cercospora kikuchii*).

Lurá (11), considera que entre las patologías foliares de mayor frecuencia se encuentra el tizón de la hoja, existiendo reportes en los que se describe una incidencia de 100% y una severidad de 50 a 65%.

El tizón de la hoja que pertenece al grupo de las denominadas EFC² de la soja, es originada por el hongo *Cercospora kikuchii* (Matsumoto & Tomoyasu) M. W. Gardner, que también es responsable de producir la mancha púrpura de la semilla.

C. kikuchii es capaz de sobrevivir en los restos de plantas afectadas (se ha aislado hasta 42 meses después de la cosecha) y en las semillas, las que aún siendo asintomáticas se transforman en portadoras, constituyéndose en reservorios del hongo. Las malezas también favorecen su supervivencia.

Diferentes especies del hongo *Cercospora* son capaces de producir una toxina, de color rojo, responsable de provocar síntomas de enfermedad; esta toxina, denominada cercosporina, desempeña un papel muy importante en la habilidad de *C. kikuchii* para infectar la soja y es responsable de la patogenicidad provocando muchos de los síntomas de la enfermedad. Se activa con la luz y provoca la muerte celular. Las plantas muy afectadas pierden gran cantidad de follaje lo que adelanta su maduración, sin el llenado correcto de vainas y las semillas disminuyen su germinación. Grupos de investigación han determinado la existencia de una relación directa entre la producción de cercosporina y la virulencia de las cepas (a mayor cantidad de toxina, mayor virulencia) y recientemente se ha reportado la existencia de algunas bacterias con distinta capacidad de detoxificar esta toxina.

Hasta el momento, la herramienta más eficiente para el control del complejo de EFC y de la roya asiática de la soja es la aplicación de fungicidas. Sin embargo, *C. kikuchii* no escapa a la problemática de la aparición de resistencia

² Enfermedades de fin de ciclo.

a algunos de los compuestos que se utilizan para combatirla, por lo que resulta importante monitorear la evolución de la sensibilidad a los mismos.

“Mancha ojo de rana” o “cercosporiosis (*Cercospora sojina*).

Alaggia (2), señala que el agente causal de la enfermedad es *Cercospora sojina* H. perteneciente al género *Cercospora*.

A nivel mundial su distribución es amplia, diseminándose en las regiones sojeras más importante del mundo, produciendo daño en regiones tropicales y subtropicales.

Fue citada por primera vez en Japón en 1915 y se encontraron 12 razas en Estados Unidos y 22 en Brasil. Se detectó principalmente en cultivares de soja; y según Carmona, *et. al.*, no se ha detectado el ataque a otro cultivo y tampoco existe información de su supervivencia en malezas.

El hongo es favorecido por las altas temperaturas, de ahí que sea más destructivo en los meses de verano y en los climas cálidos. Aún cuando las esporas de *Cercospora* necesiten del agua para germinar y penetrar en sus hospederos, el rocío abundante al parecer es suficiente para que produzcan numerosas infecciones. El hongo inverna en las semillas y en hojas afectadas ya maduras en forma de diminutos estromas negros.

Cabe aclarar que el hongo al no poseer una estructura de resistencia, si se lo somete a temperaturas fuera de las óptimas para la germinación (25 - 27 °C) provoca una desintegración de sus estructuras y por consecuencia su muerte. La MOR principalmente una enfermedad de follaje aunque también puede manifestarse en tallos, vainas y semillas.

Primero aparecen manchas pequeñas, marrón rojizas, en forma circular o angular, en la superficie superior de la hoja. A medida que las lesiones se agrandan y envejecen, el área central se torna gris oliva o gris ceniza y es rodeada por un borde angosto color marrón rojizo oscuro. En la superficie inferior de la hoja, las manchas son marrón más oscuro a gris.

Según la clasificación de enfermedades, es una enfermedad policíclica, ya que tiene más de una generación del patógeno durante el ciclo del cultivo.

“Mancha amarilla” o “viruela” (*Corynespora cassicola*).

Según Tejerina (19), esta enfermedad tiene como agente causal al hongo *Corynespora cassicola* y lleva como nombre común mancha anillada, principal sintomatología reflejada en las hojas.

Tiene distribución mundial y se hospeda en diferentes tipos de plantas, sobrevive en el rastrojo de soya por más de dos años y se disemina de un campo a otro a través de los conidios dispersos por el viento. Se transmite por semillas y ataca a numerosos huéspedes excepto gramíneas.

Para Tejerina (20), esta enfermedad puede atacar en cualquier fase del ciclo del cultivo, presentándose con preferencia durante el inicio de la fase reproductiva. Por las características que presenta al inicio de su ataque, y la agresividad patológica con la que se manifiesta cada año, se presume que la mancha anillada en el futuro se convertirá en una enfermedad potencialmente devastadora para el cultivo, debido a las condiciones climáticas favorables predominantes para su desarrollo.

Para que la enfermedad se manifieste en el cultivo, es necesario que exista una humedad relativa superior al 80 % y temperaturas entre 18 a 25 °C, acompañadas por periodos de follaje mojado de más de 24 horas. La ocurrencia es más frecuente durante el inicio de la fase reproductiva (R1). La diseminación y sobrevivencia del hongo se da por medio de semillas infectadas, rastrojos de cultivos, suelo, lluvia y viento. Esta enfermedad completa su ciclo cada 7 ó 10 días y cuenta, por este motivo, con un eficiente y rápido mecanismo de diseminación. En periodos secos se inhibe la infección del hongo sobre el cultivo.

El hongo se conserva en el suelo y sobrevive en restos de cosecha en forma de esclerocios y en plantas voluntarias, malezas y en las semillas de soya en forma de esporas.

Causa daño en hojas, tallos, vainas y raíces manifestándose con síntomas que varían desde puntuaciones decrecientes (hundidas) en tallos, vainas y raíces, hasta grandes manchas anilladas en las hojas.

Las circunstancias de severidad más elevada ocurre en épocas de intensa precipitación que ocasionan una alta humedad relativa (> 80 %) y temperaturas amenas (20 – 25 °C). Lo favorecen amplias fluctuaciones de temperatura entre el día y la noche.

Estudios experimentales indican que la mancha anillada puede ocasionar pérdidas en el orden de 20 a 30 % de rendimiento. Según investigaciones realizados por la fundación y en otros países.

“Roya” (*Phakopsora pachyrhizi*).

INTA (10), divulga que el hongo *Phakopsora pachyrhizi* que ocasiona la roya asiática de la soja (*Glycine max* L.) Merril., enfermedad endémica de Asia, se comporta actualmente como una enfermedad potencialmente devastadora para todas las áreas sojeras del mundo. En América del Sur y Asia las pérdidas registradas hasta el presente oscilan entre el 10 y el 80 % del rendimiento y son ocasionadas por una defoliación prematura (de hasta 30 días), menor número y peso de granos y baja calidad de las semillas.

Terán (21), comenta que el hongo *Phakopsora pachyrhizi*, causante de la roya asiática de la soja, es un parásito obligado, ya que necesita tejido vivo para sobrevivir. Las estructuras de diseminación llamadas uredosporas son globosas u ovaladas, de coloración clara a oscura. Este hongo tiene un ciclo de vida corto, sin embargo, se multiplica rápidamente ya que completa varios ciclos dentro de un mismo periodo de siembra.

Condiciones de clima que favorecen su aparición:

Las condiciones óptimas para su desarrollo son temperaturas medias de 18 a 25 °C y humedad relativa alta de 75 a 80 % durante un periodo de 10 a 12 horas, que favorezca la presencia de rocío en las plantas.

El daño ocasionado por ataque de la roya asiática depende de la severidad del mismo y del estado de desarrollo de la planta. Una defoliación temprana afecta el número de vainas por planta y granos por vaina, así como el tamaño de las semillas. Un daño moderado de la enfermedad reduce el número de semillas por vaina y el peso de las semillas. Cuando la infección ocurre cerca de la madurez fisiológica el efecto sobre el rendimiento es mínimo.

Ridao (17), reporta que *P. pachyrhizi* además de sobrevivir en plantas espontáneas de soja, puede hacerlo sobre numerosas leguminosas forrajeras como kudzu, cajanus y mucuna.

El hecho de que las urediniosporas sean fácilmente dispersadas por el viento a grandes distancias como otras características importantes que posee, como son:

1. Se trata de un patógeno policíclico, o sea que produce varias generaciones durante el ciclo de cultivo;
2. Cada urediniosoro produce numerosas urediniosporas;
3. El hongo penetra directamente a través de la epidermis del hospedante, lo que hace que la infección sea rápida y fácil, y
4. Si se dan condiciones ambientales favorables para la infección (mínimo 6 horas de rocío y temperaturas óptimas entre 18 y 25 °C), la roya puede desarrollarse rápidamente produciendo cada 10-12 días una nueva generación de esporas.

La soja es susceptible al hongo durante todo el ciclo del cultivo por lo que las pérdidas dependerán del estadio fenológico en que comiencen los síntomas, de la severidad y del progreso de la enfermedad. El hongo produce disminución de la capacidad fotosintética de las hojas y del crecimiento del tallo, aborto de vainas e interrupción del llenado de granos, afectando el tamaño y la calidad de la semilla.

El mayor efecto negativo es la madurez anticipada y la disminución del rendimiento. *P. pachyrhizi* no perdura en los rastrojos ni se trasmite por semilla.

Soybean mosaic virus (SMV) - virus del mosaico de la soya.

Taxonomía: Grupo: Grupo IV ((+)ssRNA), Familia: Potyviridae, Genero: Potyvirus.

Para SINAVIMO (18), el SMV es un virus de partículas filamentosas flexuosas que se transmite en la naturaleza por áfidos y por semilla.

La transmisión por áfidos es de tipo no persistente y se mencionan aproximadamente 34 especies vectoras.

La transmisión por semilla es muy importante para la dispersión de esta enfermedad, ya que es la única forma en que el virus persiste de un año al otro.

Síntomas en hojas: Son variables, desde pequeños y a veces casi imperceptibles puntos cloróticos, hasta áreas cloróticas, mosaico suave, mosaico marcado, aclaración de nervaduras, ampollamiento de la lámina foliar y disminución del tamaño y deformación de folíolos. En los tallos se observa acortamiento de entrenudos, áreas cloróticas y, en caso de infecciones severas se observan áreas necróticas en pecíolos.

Síntomas en vainas: Las vainas formadas en plantas infectadas suelen ser más pequeñas, deformadas y menos pubescentes que las normales y, por lo general, producen menos semillas o éstas son vanas.

Condiciones predisponentes:

El desarrollo del síntoma depende de la temperatura. Los síntomas son más graves si las plantas infectadas crecen a temperaturas frescas (alrededor de 18 °C). Los síntomas son menos graves a temperaturas de 24 a 25 °C y están muy disimulados a temperaturas superiores a los 30 °C. La temperatura tiene también un efecto considerable en el período que transcurre entre la inoculación y la aparición del síntoma, oscilando entre 4 días, a 29,5 °C y 14 días a 18,5 °C.

Mariquita (*Cerotoma* sp)

Para Acosta (1), el adulto de *Cerotoma* se alimenta preferentemente de las hojas, flores y vainas tiernas, produciendo agujeros irregulares en las hojas y defoliando plantas recién germinadas, por lo que las plantas pueden morir si esta defoliación es severa. El daño ocasionado es crítico en los primeros 20 días de desarrollo del cultivo. Prefiere las raíces para ovipositar y completa su ciclo de huevo a adulto. Las larvas se alimentan de gran número de raíces secundarias, reduciendo el vigor de la planta y su fortaleza para resistir el viento. En estado adulto, se alimentan preferentemente de las plántulas, agujereando las hojas o cortándolas arriba del meristema terminal. Los adultos se alimentan de una amplia variedad de plantas, con lo que afortunadamente disminuye el daño a las plantas cultivables. Entre las plantas hospedantes de adultos se pueden mencionar maíz, tomate, papa, nabo, lechuga, sorgo, alfalfa, algodón y soya. Su ciclo completo ocurre principalmente en gramíneas, incluyendo cereales y pastos; y ocasionalmente, en algunas leguminosas.

Los huevecillos son ovales, miden 0.6 x 0.4 mm; recién puestos son blanquecinos y con el tiempo adquieren un color amarillo pálido. Las larvas, al eclosionar, son blancas con la cápsula de la cabeza color café claro; la porción dorsal del último segmento del cuerpo está cubierta con un carapacho cuyo color varía de gris a negro y tiene una longitud de 1.6 mm. El cuerpo es de color crema con la cápsula de la cabeza café claro y el segmento anal de café a negro. La apariencia de la pre pupa es similar a la de las larvas completamente desarrolladas, con un tamaño de 8.3 x 1.6 mm y forma ligeramente curva.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área experimental.

El presente trabajo de investigación, se realizó en los meses de junio – noviembre del 2011 en los campos experimentales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias – UTB, ubicada en el Km. 7.5 de la vía Babahoyo – Montalvo, perteneciente al cantón Babahoyo – Provincia de Los Ríos; con coordenadas geográficas 01° 47' 49" latitud sur y 79° 32' de longitud oeste y una altitud de 7 msnm.^{3/}

El lugar presenta un clima de tipo tropical húmedo, con temperatura media 25,6 °C, precipitación de 2329.8 mm y una humedad relativa de 82 %.

El suelo es de topografía plana, textura franco – arcillosa y drenaje regular.

3.2. Material de siembra.

Para el presente estudio se utilizó como material de siembra tres materiales (variedades y línea) de soya:

- INIAP 307.
- Soyica P34.
- IJ 112 – 176.

3.2.1. Características agronómicas de la variedad “INIAP 307”.

Esta variedad cuenta con las siguientes características:

Origen:	Nacional.
Color del hipocótilo:	Verde.
Días a floración:	43 a 48.
Color de la flor:	Lila.
Días a cosecha:	105 a 120.
Hábito de crecimiento:	Determinado.

³ Datos tomados de la estación meteorológica. UTB-Faciag – 2011.

Altura de planta (cm):	60 a 78.
Altura de carga (cm):	14 a 18.
Volcamiento:	Resistente.
Ramas por planta:	3 a 8.
Forma del trifolio:	Oval.
Color de pubescencia:	Café cobrizo.
Vainas por planta:	40 a 80.
Peso de 100 semillas (g):	16 a 20.
Contenido de aceite (%):	22,70.
Contenido de proteínas (%):	36,5.
Color del grano:	Amarillento.
Rendimiento (Kg/ha):	4467.

3.2.2. Características agronómicas de la variedad “SOYICA P-34”.

Esta variedad cuenta con las siguientes características:

Origen:	Colombia.
Tipo de crecimiento:	Indeterminado.
Periodo vegetativo:	100 a 110 días.
Altura de planta (cm):	85.
Altura de carga (cm):	15 a 17.
Forma de hoja:	Lanceolada.
Color de flor:	Blanca.
Color de pubescencia:	Blanca.
Color del grano:	Amarillo.
Peso de 100 semillas:	18 a 20 g.
Contenido de aceite (%):	20.
Contenido de proteína (%):	38.
Rendimiento (Kg/ha):	2400 a 2700.

3.3. Factores estudiados.

Variable dependiente: Respuesta del cultivo de soya a la incidencia de enfermedades e insectos.

Variable independiente: Fechas de siembra.

3.4. Metodología.

3.4.1. Actividades por Objetivos.

1. Variación climática durante los meses del cultivo en la zona de Babahoyo.

De la estación meteorológica de Babahoyo del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) se procedió a registrar la información diaria (mayo a octubre/2011) de los meteoros: Temperatura (promedio y de las siete de la mañana), y porcentaje de humedad relativa. Los citados valores fueron registrados en promedios cada 10 días, es decir lecturas del 1 al 10 de mayo, 11 al 20 de mayo, 21 al 31 de mayo, 1 al 10 de junio y así sucesivamente hasta el 30 de octubre.

3.4.2. Enfermedades e insectos presentes en el cultivo de soya.

Cada 10 días a partir del 20 de junio se registró la incidencia y severidad de las enfermedades, utilizando una escala de 1 a 5, luego la afectación de la misma al multiplicar los valores de las dos primeras, de acuerdo al siguiente cuadro.

Cuadro 1. Incidencia, severidad y afectación de las enfermedades del cultivo de soya.

Incidencia (i)		Severidad (s)		Afectación (i x s)	
Escala	% plantas afectadas	Escala	% hoja afectada	Escala	Daño
1	0	1	+/- 5	1	Ninguno
2	1 – 25	2	+/- 15	2 – 5	Bajo
3	26 – 50	3	+/- 30	6 – 10	Mediano
4	51 – 75	4	+/- 45	10 – 15	Alto
5	76 – 100	5	+ 60	>15	Extremadamente alto

3.4.3. Evolución de las enfermedades e insectos de acuerdo a las fechas de siembra.

Para cumplir con este objetivo se realizó un seguimiento en las fases de reproducción de la planta de soya, teniendo como referencia las siguientes características fenológicas de la planta:

Cuadro 2. Fases reproductivas de una planta de soya.

R1	Una flor en cualquier nudo.
R2	Planta totalmente florecida.
R3	Legumbre de 0,5 cm, situados en cualquier de los cuatro nudos superiores.
R4	Legumbres de dos cm, situados en cualquiera de los cuatro nudos superiores.
R5	Inicio de la formación de semilla en los frutos.
R6	Legumbres con semillas de color verde, ubicadas en cualquiera de los cuatro nudos superiores.
R7	Legumbres amarillas, el 50% de las hojas se tornan amarillas y madurez fisiológica.
R8	95% de las legumbres de color marrón. Maduración de cosecha.

De igual manera se monitoreó la presencia de insectos plaga, tomando los datos en el campo cada 10 días.

De acuerdo a las evaluaciones realizadas y la aplicación de las escalas (cuadro 3), ninguna de las plagas evaluadas alcanzaron los umbrales económicos en el ensayo.

Cuadro 3. Afectación de las plagas del cultivo de soya.

Insectos	Afectación	Escala	Valor
Chinches	Picaduras en la vaina y la semilla	1	0 por m de siembra
		2	1 – 5 por m de siembra
		3	6 –10 por m de siembra
		4	11-15 por m de siembra
		5	> 15 por m de siembra
Mosca blanca	Defoliación de la hoja (%)	1	0
		2	1 – 5
		3	6 – 10
		4	11 – 15
		5	> 15
Otros	Encrespamiento y clorosis de la hoja	1	0 insecto adulto por hoja
		2	1 – 5 insectos adultos por hoja
		3	6 – 10 insectos adultos por hoja
		4	11 – 15 insectos adultos por hoja
		5	> de 15 insectos adultos por hoja

En cada una de las fechas de siembra y materiales en estudio, se procedió a registrar la fecha aproximada en que se manifestaron las diferentes fases reproductivas de la planta y por diferencia entre los días de R8 y R1 se conoció el tiempo real de duración de la fase reproductiva de la planta.

3.4.4. Relación de las producciones con el grado de virulencia de las enfermedades e insectos.

En este análisis se consideró que la alteración de las características fenológicas de la planta y de los rendimientos y peso de 100 semillas fue una consecuencia de la presencia de enfermedades de la planta.

De esta manera se relacionó el número de: días flor (R1), fase reproductiva (R8-R1), ciclo total de la planta (suma de los dos valores anteriores, el peso de 100 semillas y los rendimientos con las fechas de siembra.

3.5. Tratamientos.

Se procedió a sembrar tres materiales (variedades y línea) de soya en cuatro fechas de siembra, a partir del 10 de junio hasta el 10 de julio, con una frecuencia de 10 días. Los tratamientos (parcelas) corresponderán a las fechas y los subtratamientos (sub-parcelas) a los materiales de siembra, de acuerdo al siguiente cuadro

Cuadro 4 . Tratamientos y subtratamientos estudiados en la variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Tratamientos (Fechas de siembra)		Subtratamientos. Variedades y línea de soya.	
T1	Junio 10/2011	S1	INIAP 307
		S2	Línea IJ – 112-176
		S3	Soyica P – 34
T2	Junio 20/2011	S1	INIAP 307
		S2	Línea IJ – 112-176
		S3	Soyica P – 34
T3	Junio 30/2011	S1	INIAP 307
		S2	Línea IJ – 112-176
		S3	Soyica P – 34
T4	Julio 10/2011	S1	INIAP 307
		S2	Línea IJ – 112-176
		S3	Soyica P – 34

3.6. Métodos.

Se aplicaron los métodos inductivo – deductivo y el método experimental.

3.7. Diseño experimental.

Se empleó el diseño experimental de Parcelas Divididas, con cuatro tratamientos (fechas de siembra), tres subtratamientos (variedades y línea) y tres repeticiones.

Los datos se evaluaron por el análisis de variancia y para la comparación de las medias de los tratamientos a estudiarse se utilizara la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

3.7.1. Características del ensayo.

Superficie de la parcela:	7,20m x 6,00m = 43,20 m ²
Superficie de la subparcela:	2,40m x 6,00m = 14,4 m ²
Superficie de subparcela útil:	1,20m x 6,00m = 7,2 m ²
Número de tratamientos:	4
Número de subtratamientos:	3
Número de repeticiones:	3
Área total del ensayo:	28,80m x 20,00 = 576 m ²
Separación entre repeticiones:	1.00 m
Número de hileras/subtratamiento:	4
Número de hileras/tratamiento:	12
Distanciamiento entre hileras:	0.60 m
Distanciamiento entre plantas:	0.083 m
Población:	200.000 plantas/ha

3.7.2. Análisis de varianza (andeva).

Fuente de variación.	G.L
Repeticiones	2
Tratamientos	3
Error experimental	6
Total	11
Subtratamientos	2
Tratamientos x subtratamientos	6
Error experimental	16
Total	35

3.8. Manejo del ensayo.

En el presente ensayo se realizaron todas las labores agrícolas que requiere el cultivo para su normal desarrollo y producción.

3.8.1. Preparación del terreno.

El lote experimental se preparó con dos pases de romeplow a una profundidad de 20 cm, con el propósito de airear el suelo, exponiendo las plagas del suelo a la luz solar, además se enterraron los rastrojos, etc.

3.8.2. Delimitación de parcelas.

De acuerdo al diseño experimental se procedió a delimitar cada Unidad Experimental.

3.8.3. Siembra.

La siembra se realizó manualmente a chorro continuo. Las unidades experimentales (sub-parcelas) estuvieron formadas por cuatro surcos de 6.0 m distanciados a 60 cm y una población de 200.000 plantas/ha (12 plantas/m). En la cosecha se descartaron los dos surcos externos por efecto de bordes.

3.8.4. Raleo.

El raleo se efectuó a los 15 días después de la siembra dejando 12 plantas por metro lineal.

3.8.5. Riego.

Se efectuó solo cuando existió una deficiencia hídrica notable.

3.8.6. Control de Malezas.

Para el control de malezas, en pre-siembra, se aplicó Paraquat (Gramoxone), en dosis de 2 L/ha. Durante el ciclo del cultivo se realizaron controles manuales.

3.8.7. Fertilización.

Se realizó de acuerdo a los resultados del análisis de suelo, por lo que se aplicó en banda: a la siembra 1.85 qq de Muriato de potasio y 0.93 qq/ha de DAP/ha.

3.8.8. Control fitosanitario.

No se realizó la aplicación de ningún producto con acción fungicida e insecticida

3.8.9. Cosecha.

Esta labor se la realizó de forma manual cuando el grano alcanzo su madurez de campo (18-20 % de humedad).

3.9. Datos evaluados.

Para estimar los efectos de los tratamientos y subtratamientos, se evaluaron los siguientes datos:

3.9.1. Temperatura promedio y humedad relativa.

De la estación meteorológica de Babahoyo del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) se procedió a registrar la información diaria (mayo a octubre/2011) de los meteoros: Temperatura (promedio y de las siete de la mañana), y porcentaje de humedad relativa. Los citados valores fueron registrados en promedios cada 10 días, es decir lecturas del 1 al 10 de mayo, 11 al 20 de mayo, 21 al 31 de mayo, 1 al 10 de junio y así sucesivamente hasta el 30 de octubre.

3.9.2. Días a la floración.

Se contaron los días transcurridos desde la germinación hasta que el 50 % de las plantas de cada parcela presentaron flores.

3.9.3. Días a la maduración.

Se consideró desde el momento de la siembra hasta que los tratamientos alcanzaron su madurez fisiológica, es decir que el 95 % de las hojas presentaban color amarillo.

3.9.4. Altura de planta.

Se obtuvo midiendo desde el nivel del suelo hasta el ápice de la planta, en diez plantas tomadas al azar de cada tratamiento y se expresó en centímetros (cm).

3.9.5. Altura de carga.

Se tomó en el momento de la cosecha, y se midió desde el nivel del suelo hasta la inserción de la primera vaina, en las diez plantas tomadas al azar y se expresó en centímetros (cm).

3.9.6. Vainas/Planta.

Se contó el número de vainas en diez plantas tomadas al azar, en cada tratamiento en el momento de la cosecha.

3.9.7. Granos/vaina.

Se registró el número de granos en cada vaina en las mismas diez plantas tomadas al azar en el momento de la cosecha de cada tratamiento.

3.9.8. Enfermedades:

Para evaluar la incidencia de las enfermedades se monitoreo durante todo el ciclo vegetativo del cultivo a intervalo de 10 días luego estos datos fueron comparados con el grado de Incidencia, Severidad y Afectación (Cuadro 1).

3.9.9. Insectos:

Para monitorear los insectos plaga se utilizó una red entomológica, que permitió su recolección en tallos, hojas y fruto para luego hacer el conteo manual de su afectación utilizando una escala (Cuadro 3), sobre el cultivo.

3.9.10. Peso de 100 semillas (g).

En cada tratamiento se registró el peso de 100 semillas de cada parcela útil y se expresó en gramos (g).

3.9.11. Rendimiento.

Se determinó mediante el peso de los granos de la cosecha de la parcela útil de cada tratamiento, este valor se expresó en kg/ha. Se uniformizó al 13 % de humedad con la siguiente fórmula:

$$PA = \frac{Pa (100 - ha)}{100 - hd}$$

PA = Peso ajustado

Pa = Peso actual

ha = humedad actual

hd = humedad deseada

3.9.12. Análisis económico.

Se realizó el análisis económico en base al rendimiento y costo de los tratamientos.

El manejo del cultivo se realizó siguiendo todas las tecnologías desarrolladas para el cultivo, exceptuando la no aplicación de insecticidas y fungicidas. Para los tratamientos de las últimas fechas se aplicó riego para mantener una adecuada humedad.

IV. RESULTADOS

4.1. Temperatura promedio, Humedad Relativa y Precipitación.

En el Cuadro 5, se presentan los valores de temperatura promedio, humedad relativa y precipitación, desde los meses de mayo a diciembre del 2011, en intervalos cada 10 días, tomados a la 07h00, 13h00 y 19h00.

De acuerdo a la temperatura promedio, el mayor valor con 30.10 °C se encontró en el mes de Diciembre en el intervalo de 11 a 20 días a las 13h00, y el menor valor, con 20.23 °C en el mes de Octubre en el intervalo de 11 a 20 días, a las 07h00; sin embargo, durante el ciclo del cultivo se reportó el mayor valor en septiembre, en intervalo de 21 a 30 días a las 13h00, con 27.46 °C.

En lo referente a humedad relativa, el mayor valor con 95.70 %, se presentó en el mes de Julio, en intervalo de 11 a 20 días, a las 19h00 y el menor valor, 60.70 %, el mes de Diciembre en intervalo de 11 a 2 días a las 13h00. Durante el desarrollo del cultivo la mayor humedad relativa se presentó el mes de julio, en intervalo de 11 a 20 días, a las 19H00 (95.70 %) y el menor valor en el mes de Septiembre, en intervalo de 21 a 30 días, a las 13h00 (65.80 %).

En cuanto a precipitación, durante el ciclo del cultivo, reportó el mayor valor 93.70 mm el mes de julio, en intervalos de 11 a 20 días y el menor valor, 0.00 mm, durante los meses de julio (intervalo de 1 a 10 días), agosto (intervalo de 11 a 20 días), septiembre (intervalo de 1 a 20 días) y octubre (intervalo de 1 a 10 días y de 21 a 30 días)

Cuadro 5. Valores promedios de temperatura, humedad relativa y precipitación en el año 2011 en el ensayo: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Resumen Gestión Meteorológica 2011										
Meses	Días	Temperatura °C				Humedad %				Precipitación (mm)
		Horas				Horas				
		7	13	19	Media	7	13	19	Media	
Mayo	1--10	24.24	29.65	25.52	26.47	90.20	67.50	88.50	82.07	1.00
	11 -- 20	23.45	29.11	24.90	25.82	90.40	67.10	89.40	82.30	0.90
	21 -- 31	22.97	27.47	24.46	24.97	89.45	70.64	85.27	81.79	0.00
Junio	1 -- 10	22.80	27.40	24.57	24.92	92.40	73.60	87.10	84.37	10.40
	11 -- 20	22.82	27.07	24.11	24.67	92.10	76.00	93.00	87.03	19.90
	21 -- 30	22.90	26.69	24.10	24.56	91.90	76.10	90.90	86.30	0.70
Julio	1 -- 10	22.04	25.91	23.68	23.88	92.60	77.10	87.80	85.83	0.00
	11 -- 20	22.56	26.62	23.56	24.25	91.80	73.20	95.70	86.90	93.70
	21 --31	22.25	25.45	23.48	23.73	92.82	77.18	89.55	86.52	10.70
Agosto	1 -- 10	21.42	26.11	23.44	23.66	93.90	70.10	89.60	84.53	0.30
	11 -- 20	21.12	26.37	23.46	23.65	93.10	68.70	88.40	83.40	0.00
	21 -- 31	21.30	26.08	23.49	23.62	92.27	69.00	86.55	82.61	0.40
Septiembre	1 --10	20.43	26.26	23.40	23.36	92.67	68.00	87.56	82.74	0.00
	11 -- 20	21.39	24.07	23.72	23.06	89.30	65.80	89.00	81.37	0.00
	21 -- 30	21.52	27.46	23.54	24.17	89.40	66.80	91.70	82.63	3.60
Octubre	1 -- 10	20.62	26.91	23.21	23.58	92.20	66.00	85.90	81.37	0.00
	11 -- 20	20.23	25.34	23.16	22.91	91.70	69.80	83.50	81.67	0.30
	21 -- 31	21.47	27.26	23.29	24.01	89.73	65.82	90.82	82.12	0.00
Noviembre	1 -- 10	21.29	27.31	23.65	24.08	86.80	66.40	85.40	79.53	0.30
	11 --20	21.12	27.08	23.37	23.86	89.60	66.20	87.10	80.97	8.30
	21 -- 30	21.58	28.29	23.39	24.42	86.80	64.70	91.30	80.93	0.70
Diciembre	1 -- 10	22.12	27.76	23.49	24.46	86.60	67.50	89.50	81.20	0.90
	11 -- 20	22.72	30.10	24.07	25.63	85.00	60.70	92.20	79.30	20.40
	21 -- 31	23.20	28.74	24.08	25.34	90.64	69.91	92.55	84.36	36.10
	Máxima.	24.24	30.10	25.52	26.47	93.90	77.18	95.70	87.03	93.70
	Mínima.	20.23	24.07	23.16	22.91	85.00	60.70	83.50	79.30	0.00

Variación climática.

En el Cuadro 5 se presenta la información meteorológica de Babahoyo. De igual manera en la Figura 1 se observa la variación climática (temperatura y humedad relativa) que ocurre entre los meses de mayo a octubre del 2011.

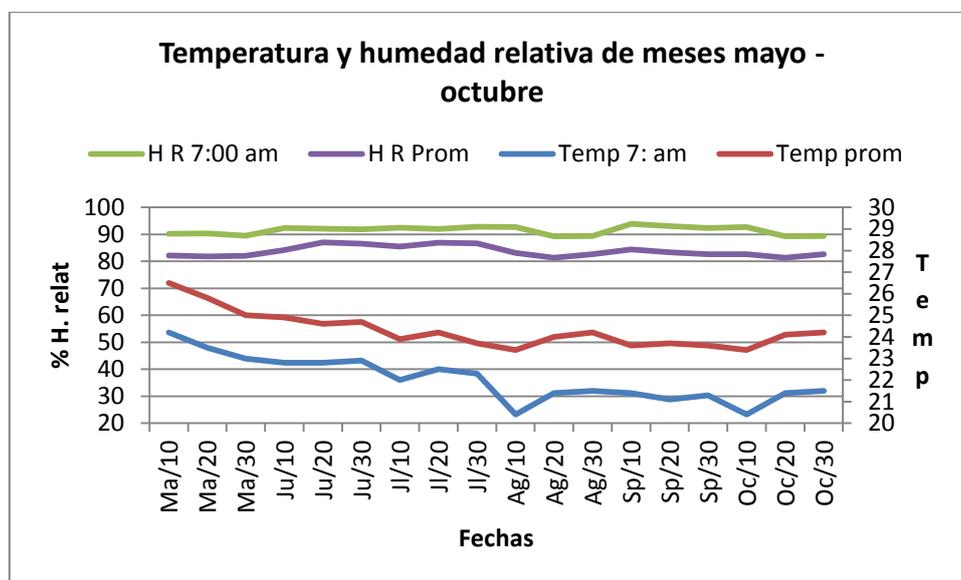


Figura 1. Representación gráfica de humedad y temperatura en el año 2011 (Babahoyo).

Se encontró que la temperatura promedio y de las siete de la mañana tiende a descender lentamente a partir del mes de mayo, luego lo hace bruscamente de fines de julio para el caso de la temperatura de las siete de la mañana, a inicios del mes de agosto se presentan las temperaturas más bajas 23,4 y 20,4 °C para la temperatura promedio y de las siete de la mañana respectivamente.

La humedad relativa se manifestó de una manera más uniforme durante el ciclo, los valores de los registros del promedio oscilaron entre 81,4 y 87 %, y los de las siete de la mañana oscilaron entre 89,3 y 93,9 %.

4.2. Enfermedades e insectos presentes en el cultivo de soya.

En el presente trabajo de investigación no se manifestaron todas las enfermedades más comunes, únicamente se presentaron las enfermedades provocadas por mildiu veloso (*Peronospora manshurica*) y la roya (*Phakopsora pachyrhizi*); los insectos sandwichero (*Hedylepta indicata*) y las mariquitas

(*Ceratoma* spp) no alcanzaron el nivel de daño económico en tal virtud su análisis no se concluyó.

4.3. Incidencia de *Mildiu velloso*.

Cuadro 6. Promedio de incidencia de mildiu velloso en plantas de soya de 20 - 50 dds en los tratamientos sembrados en diferentes épocas: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Fecha siembra	Días después de siembra (dds)				Promedio
	20 ^{NS}	30 ^{**}	40 ^{**}	50 ^{**}	
Junio 10/2011	1.00	1.00 b	1.67 b	3.33 c	
Junio 20/2011	0.00	1.00 b	4.11 a	4.00 b	
Junio 30/2011	1.00	4.22 a	4.33 a	4.33 a	
Julio 10/2011	4.33	4.33 a	4.33 a	4.33 a	
Promedio	1.58	2.64	3.61	4	
C.V (%)	0.00	2.85	2.43	1.30	

dds	Variedades			Promedio
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
20 NS	1.75	1.75	1.25	1.58
30 ^{**}	3.00 a	3.00 a	1.92 b	2.64
40 ^{**}	4.25 a	4.25 a	2.33 b	3.61
50 ^{**}	4.75 a	4.75 a	2.50 b	4
Promedio				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en $\sqrt{X + 0.5}$
 Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

En el Cuadro 6 aparece la incidencia de mildiu velloso, en plantas de 20 a 50 dds. A la edad de 20 días, solo las plantas de la última época de siembra presentaron la mayor incidencia de 4, en comparación con las otras épocas de siembra que alcanzaron el nivel entre 0 y 1. Este grado 4 de la escala es igual al que presentan las plantas de la tercera época de siembra a los 30 dds, las

de la segunda época de siembra a los 40 dds y muy cercano a las de la primera época de siembra a los 50 dds. Los tratamientos presentaron diferencias estadísticas entre los 30 y 50 dds.

Para el caso de los subtratamientos, la variedad Soyica P-34 presenta la menor incidencia en todas las edades evaluadas, siendo significativamente diferente a las demás variedades.

4.4. Severidad de mildiu vellos.

Cuadro 7. Promedio de severidad de mildiu vellos en plantas de soya de 20 - 50 dds en los tratamientos sembrados en diferentes épocas: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Días después de siembra (dds)

Fecha siembra	20 **	30 ^{NS}	40 ^{NS}	50 ^{NS}	Promedio
Junio 10/2011	1.00 a	1	1	1	
Junio 20/2011	0.00 b	1	1	1	
Junio 30/2011	1.00 a	1	1	1	
Julio 10/2011	1.00 a	1	1	1	
Promedio	0.75	1	1	1	
C.V (%)	4.70	0.00	0.00	0.00	

Variedades

dds	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	Promedio
20 ^{NS}	0.75	0.75	0.75	0.75
30 ^{NS}	1	1	1	1
40 ^{NS}	1	1	1	1
50 ^{NS}	1	1	1	1
Promedio				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en $\sqrt{X + 0.5}$
 Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

Para la severidad del mildiu veloso, en todas las épocas de siembra las plantas presentaron el valor de 1 en la escala la menor severidad, no encontrándose diferencias estadísticas entre los tratamientos. De manera similar se observó la severidad para los subtratamientos, en donde no hubo diferencias estadísticas.

Los Cuadros 6 y 7 resumen la incidencia y la severidad provocada por la presencia de mildiu veloso (*P. manshurica*); esta enfermedad se presentó a partir de los 20 días después de la primera siembra (30/jun).

Resultados indican que las condiciones de temperatura y humedad relativa para la presencia de mildiu veloso (*P. manshurica*) son más favorables en el mes de julio.

A continuación se presenta la Figura 2 de la evolución de mildiu para cada una de las fechas de siembra.

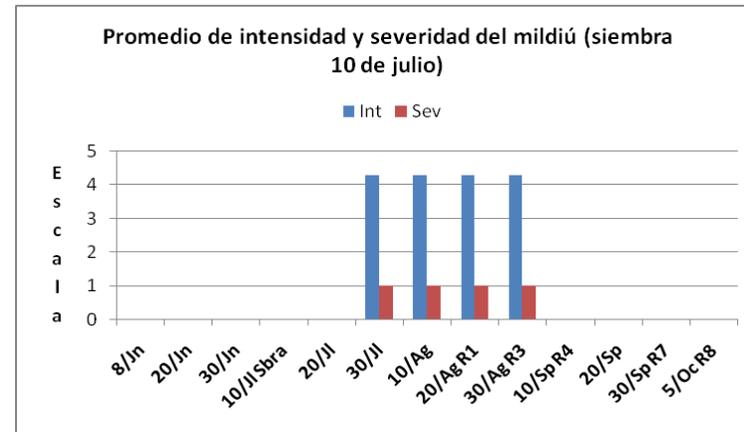
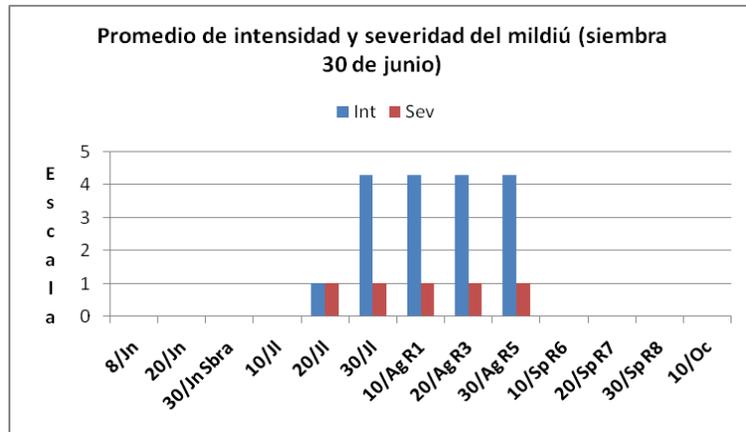
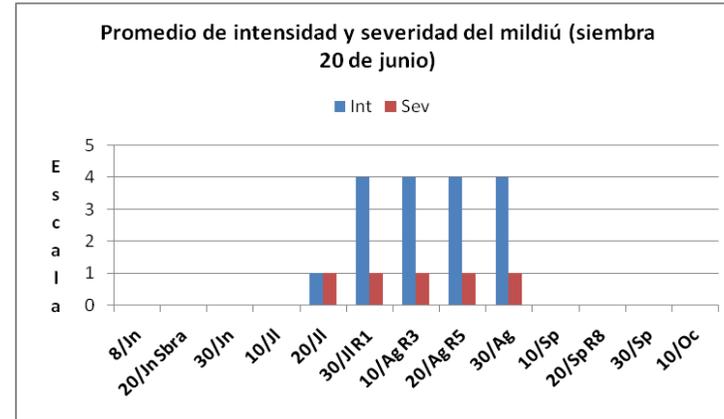
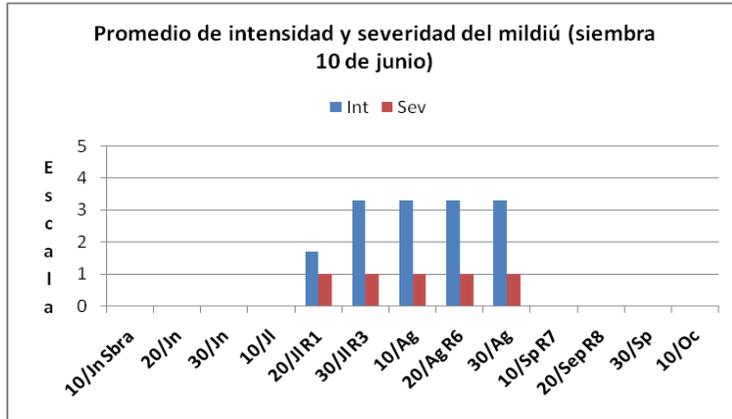


Figura 2: Evolución de la incidencia y severidad en mildiú veloso (*Peronospora manshurica*) en las fechas de siembra.

4.5. Incidencia de Roya.

Cuadro 8. Promedio de incidencia de roya en plantas de soya de 30 - 60 dds en los tratamientos sembrados en diferentes épocas: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Fecha siembra	Días Después De Siembra (dds)			
	30 ^{NS}	40 ^{**}	50 ^{**}	60 ^{NS}
Junio 10/2011	0	0.00 c	0.00 c	5.00
Junio 20/2011	0	0.00 c	3.11 b	5.00
Junio 30/2011	0	1.99 b	4.78 a	5.00
Julio 10/2011	1	4.89 a	5.00 a	5.00
Promedio	0.25	1.72	3.22	5.00
C.V (%)	0.00	5.81	3.12	0.00

dds	Variedades			Promedio
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
30 ^{NS}	0.25	0.25	0.25	0.25
40 ^{NS}	1.67	1.83	1.67	1.72
50 ^{NS}	3.17	3.17	3.33	3.22
60 ^{NS}	5.00	5.00	5.00	5.00
Promedio				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en $\sqrt{X + 0.5}$ Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

Para el caso de la roya, la incidencia en las plantas se observó a partir de los 30 dds, con grado entre 0 y 1 de la escala. Esta incidencia mínima se incrementó de manera severa 10 días más tarde, es decir a los 40 dds en que las plantas de la última época de siembra presentaron un valor cercano al grado 5. Este valor de 5 solo lo presentaron las plantas de las otras épocas de siembra cuando tenían 50 y 60 dds. Diferencias estadísticas entre tratamientos se presentaron solo a los 40 y 50 dds.

En lo que respecta a los subtratamientos, los materiales presentaron una susceptibilidad muy similar, pues todas las variedades presentan incidencia mínima a los 30 dds, la cual se incrementa de manera fuerte hasta los 60 dds

que alcanza el máximo grado de 5. No se encontraron diferencias estadísticas entre los subtratamientos.

4.6. Severidad de Roya.

Cuadro 9. Promedio de severidad de roya en plantas de soya de 30 - 80 dds en los tratamientos sembrados en diferentes épocas. Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Fecha siembra	Días Después De Siembra (dds)					
	30 ^{NS}	40 ^{**}	50 ^{**}	60 ^{**}	70 ^{**}	80 ^{NS}
Junio 10/2011	0	0.00 b	0.00 c	1.67 b	3.67 c	5.00
Junio 20/2011	0	0.00 b	1.00 b	1.44 b	5.00 a	5.00
Junio 30/2011	0	1.00 a	1.11 b	3.00 a	3.89 bc	5.00
Julio 10/2011	1	1.00 a	3.00 a	3.00 a	4.00 b	5.00
Promedio	0.25	0.5	1.28	2.28	4.09	5.00
C.V (%)	0.00	6.60	4.74	3.65	1.94	0.00

dds	Variedades			Promedio
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
30 ^{NS}	0.25	0.25	0.25	0.25
40 ^{NS}	0.5	0.5	0.5	0.5
50 ^{NS}	1.25	1.25	1.33	1.28
60 ^{**}	2.17 b	2.25 ab	2.42 a	2.28
70 ^{NS}	4.17	4.17	4.09	4.09
80 ^{NS}	5.00	5.00	5.00	5.00

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en $\sqrt{X + 0.5}$
Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

En lo que concierne a la severidad de la roya (Cuadro 9) se observa que fue mínima con grado de 0 – 1 entre los 30 y 50 dds, para todas las épocas de siembra, a excepción de la última época de siembra que presenta grado 3. Este nivel de severidad se incrementa drásticamente entre los 60 y 80 dds, en donde en todas las épocas de siembra las plantas presentaron grado 5 de

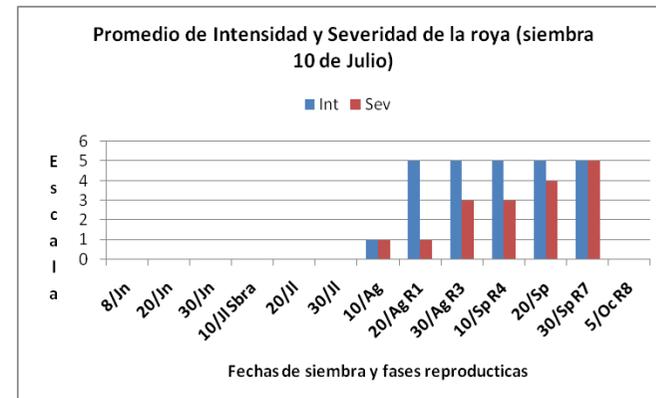
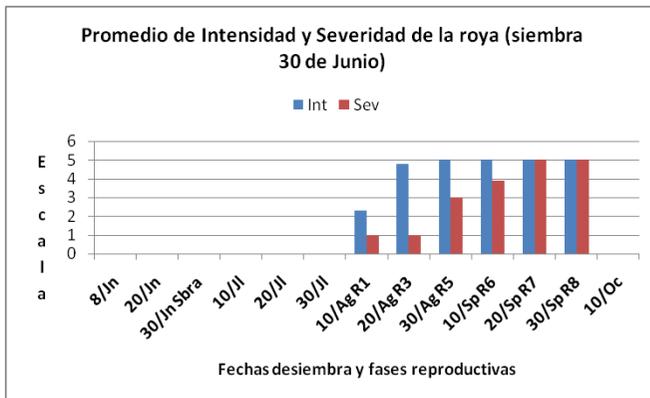
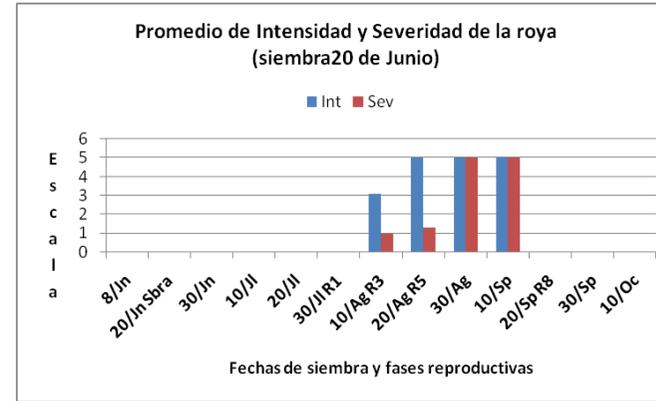
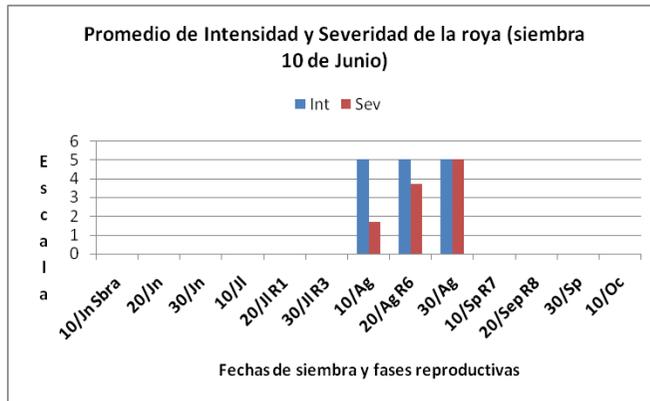
severidad. Se encontraron diferencias estadísticas entre las diferentes épocas de siembra entre los 40 y 70 dds.

Ninguna de las variedades estudiadas presentó comportamiento diferente a la severidad de la roya, pues todas presentaron similitud en la susceptibilidad pues alcanzaron el grado de 5 de la escala.

La roya se presentó en todos los tratamientos y subtratamientos a partir del 10 de agosto cuando el tratamiento T4 tenía 30 días después de la siembra, T3 40 días, T2 50 días y T1 60 días hasta completar el ciclo del cultivo. Estos resultados indican que el patógeno está asociado con un ambiente de alta humedad relativa y temperatura fresca como los que se presentaron a partir del 10 de agosto (Figura 1), especialmente en lo que se refiere a la temperatura de las siete de la mañana acompañada por el rocío que normalmente se presenta en las primeras horas del día.

4.7. Evolución de las enfermedades de acuerdo a la fecha de siembra.

En el Cuadro 3 del anexo se resume, para cada material en estudio y fechas de siembra, el momento y el número de días en que ocurrió, cada una de las fases reproductivas (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 y R8) y el tiempo real de duración de la fase reproductiva, y en la Figura 4 la tendencia del ciclo total de la planta (contabilizando hasta R8 o madurez de cosecha) para tres materiales (dos variedades y una línea). La incidencia y la severidad se manifiestan en todos los tratamientos (fechas), con la diferencia de que en el tratamiento Junio 10/11 y el tratamiento Junio 20/11 se presenta en las fases reproductivas (R3-R5), en el tratamiento Junio 30/11 en R1 y en el tratamiento Julio 10/11 en V5. Se puede apreciar que las primeras siembras tienen un ciclo vegetativo normal mientras que en los últimos tratamientos el ciclo vegetativo se acelera; con siembras tempranas se puede escapar de los efectos negativos de la roya, que de manifestarse la enfermedad lo haría en las últimas fases reproductivas sin efectos negativos.



Figuras 3: Evolución de la incidencia y severidad de la Roya (*Phakopsora pachyrhizi*) en las fechas de siembra.

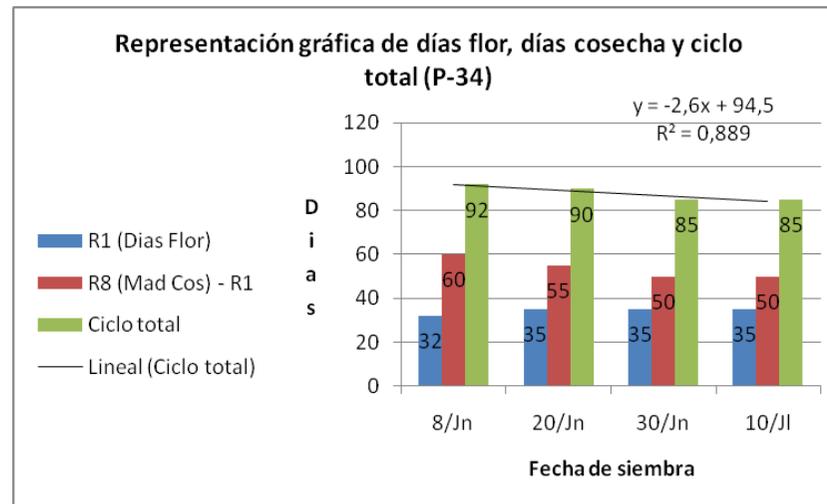
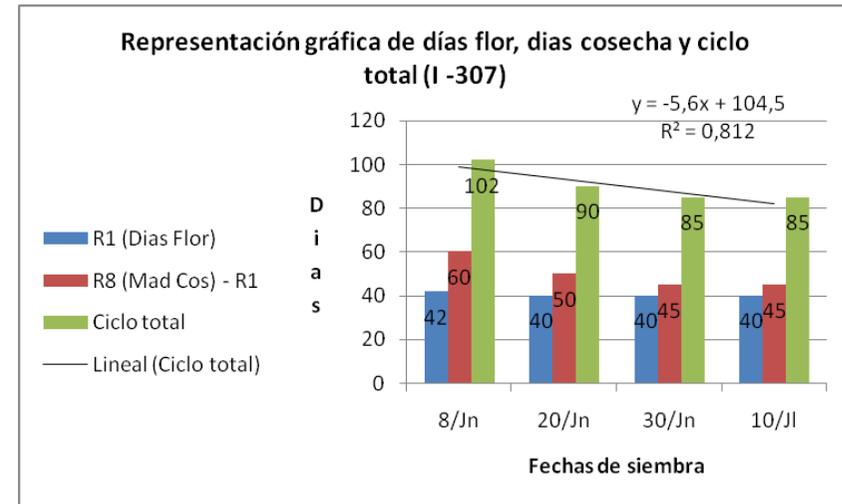
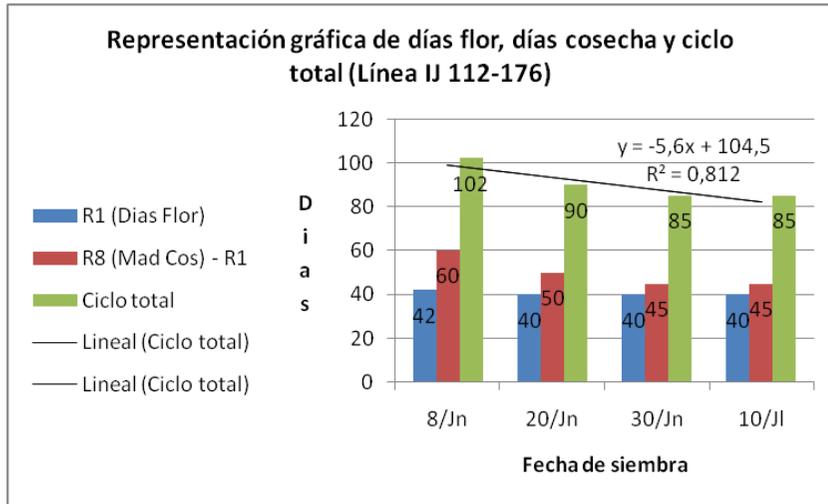


Figura 4. Días flor, días de cosecha y ciclo vegetativo por fechas de siembra y materiales.

4.7. Incidencia de Virus del Mosaico

En el Cuadro 10 se observa los valores de incidencia del Virus del Mosaico a los 50 días. El análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas en los tratamientos (fechas de siembra) y diferencias significativas en subtratamientos (variedades y línea de soya). El coeficiente de variación fue 8.89 %.

En la evaluación efectuada a los 50 días, en los tratamientos el mayor valor dentro de la escala es de 1.89 de plantas con incidencia, lo cual lo presentó la siembra efectuada junio 30/2011, superior estadísticamente a las demás fechas de siembra, siendo en junio 10/2011 donde se reporta que es 1.00 según la escala de plantas con incidencia. En subtratamientos, Soyica P – 34 reportó el mayor valor con 1.67 de plantas con incidencia, igual estadísticamente a Iniap 307, con 1.33 y superior estadísticamente a la Línea IJ – 112-176 con 1.17 de plantas con incidencia.

Cuadro 10. Promedio de incidencia en plantas afectadas por Virus del Mosaico a los 50 días. Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Tratamientos (Fechas de siembra)	Subtratamientos (Variedades y línea de soya.)			Media **
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
Junio 10/2011	1.00	1.00	1.00	1.00 c
Junio 20/2011	1.00	1.00	1.33	1.11bc
Junio 30/2011	2.00	1.33	2.33	1.89 a
Julio 10/2011	1.33	1.33	2.00	1.55ab
Media **	1.33ab	1.17 b	1.67 a	1.19
Coeficiente de variación 8.89 %				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en $\sqrt{X + 0.5}$
 Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

4.8. Insecto Mariquita (*Cerotoma* sp.)

En el Cuadro 11 se observan los valores de incidencia de Mariquita (*Cerotoma* sp) a los 80 días después de la primera siembra. En las evaluaciones realizadas a los 20, 30, 40, 50, 60 y 70 días después de la primera siembra no se observó incidencia de este insecto. Realizado el análisis de varianza a los 80 días después de la primera siembra, se presentó diferencias altamente significativas en los tratamientos (fechas de siembra) y no se reportó significancia estadística en subtratamientos (variedades y línea de soya). El coeficiente de variación fue 11.57 %.

En la evaluación efectuada a los 80 días después de la primera siembra (Cuadro 11), en los tratamientos el mayor valor (2.78 de plantas con incidencia) lo presentó la siembra efectuada junio 30/2011, igual estadísticamente a la siembra realizada en julio 10/2011 (2.67 de plantas con incidencia) y superior estadísticamente a las demás fechas de siembra, siendo la de junio 10 y 20/2011 con el menor valor (1.67 de plantas con incidencia). En subtratamientos, Soyica P – 34 reportó el mayor valor con 2.50 de plantas con incidencia y el menor valor Iniap 307 con 2.00 de plantas con incidencia.

4.9. Días a floración

En el Cuadro 12 se observan los valores promedios de días a floración, donde el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas en los tratamientos (fechas de siembra) y subtratamientos (variedades y línea de soya). El coeficiente de variación fue 0.97 %.

En esta variable se observó, que en tratamientos, el mayor valor (42.00 días) lo presentó la siembra efectuada junio 20/2011, superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo la siembra realizada en julio 10/2011 la que reportó el menor valor (38.78 días). En subtratamientos, la Línea IJ – 112-176 obtuvo el mayor valor con 42.92 días, igual estadísticamente a Iniap 307, con 42.75 días y superior estadísticamente a Soyica P – 34 con 35.17 días.

Cuadro 11. Promedio de incidencia en plantas afectadas por Mariquita (*Cerotoma sp*) a los 80 días después de la primera siembra. Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Tratamientos (Fechas de siembra)	Subtratamientos (Variedades y línea de soya.)			Media **
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
Junio 10/2011	1.33	1.67	2.00	1.67 b
Junio 20/2011	1.33	1.67	2.00	1.67 b
Junio 30/2011	2.67	2.67	3.00	2.78 a
Julio 10/2011	2.67	2.33	3.00	2.67 a
Media ^{ns}	2.00	2.09	2.50	2.20
Coeficiente de variación 11.57 %				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en $\sqrt{X + 0.5}$
 Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

Cuadro 12. Días a floración en el ensayo: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Tratamientos (Fechas de siembra)	Subtratamientos (Variedades y línea de soya.)			Media **
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
Junio 10/2011	42.00	42.00	33.00	39.00 c
Junio 20/2011	46.00	46.00	34.00	42.00 a
Junio 30/2011	42.33	42.67	39.00	41.33 b
Julio 10/2011	40.67	41.00	34.67	38.78 c
Media **	42.75 a	42.92 a	35.17 b	40.28
Coeficiente de variación 0.97 %				

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

4.10. Días a maduración

Los valores promedios de días a maduración, se presentan en el Cuadro 13. Realizado el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas en los tratamientos (fechas de siembra) y subtratamientos (variedades y línea de soya). El coeficiente de variación fue 3.03 %.

En esta variable se observó, que en tratamientos, el mayor valor con 100.67 días lo reportó la siembra efectuada junio 10/2011, superior estadísticamente los demás tratamientos, siendo las siembras realizadas en junio 30 y julio 10/2011 las que presentaron el menor valor, con 87.00 días; sin embargo, en subtratamientos, Iniap 307 y la Línea IJ – 112-176 obtuvieron el mayor valor con 93.75 días, superior estadísticamente a Soyica P – 34 con 90.00 días.

Cuadro 13. Días a maduración en el ensayo: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Tratamientos (Fechas de siembra)	Subtratamientos (Variedades y línea de soya.)			Media **
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
Junio 10/2011	104.00	104.00	94.00	100.67 a
Junio 20/2011	97.00	97.00	92.00	95.33 b
Junio 30/2011	87.00	87.00	87.00	87.00 c
Julio 10/2011	87.00	87.00	87.00	87.00 c
Media **	93.75 a	93.75 a	90.00 b	92.50
Coeficiente de variación 3.03 %				

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

4.11. Altura de carga.

En el Cuadro 14, se observan los valores promedios de altura de carga, donde el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas en los tratamientos (fechas de siembra) y diferencia significativa en subtratamientos (variedades y línea de soya). El coeficiente de variación fue 7.37 %.

En esta variable se observó, que en tratamientos, el mayor valor (18.55 cm) lo presentó la siembra efectuada en junio 10/2011, igual estadísticamente a la siembra de julio 10 y junio20/2011 y superior estadísticamente a la siembra de junio 30/2011 que reportó el menor valor (14.27 cm). En subtratamientos, el mayor valor lo presentó Soyica P – 34 con 17.86 cm, igual estadísticamente a la Línea IJ – 112-176 con 17.37 cm y superior estadísticamente a Iniap 307 con 16.18 cm.

Cuadro 14. Altura de carga (cm) en el ensayo: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Tratamientos (Fechas de siembra)	Subtratamientos (Variedades y línea de soya.)			Media **
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
Junio 10/2011	17.97	19.40	18.27	18.55 a
Junio 20/2011	16.53	16.90	18.70	17.38 a
Junio 30/2011	13.63	14.97	14.20	14.27 b
Julio 10/2011	16.60	18.20	20.27	18.36 a
Media **	16.18 b	17.37 ab	17.86 a	17.14
Coeficiente de variación 7.37 %				

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

4.12. Altura de planta.

Los valores promedios de altura de planta, se presentan en el Cuadro 15. Realizado el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas en los tratamientos (fechas de siembra) y subtratamientos (variedades y líneas de soya) y el coeficiente de variación fue 3.93 %.

En esta variable se observó, que en tratamientos, el mayor valor con 100.19 cm lo reportó la siembra en efectuada junio 10/2011, superior estadísticamente los demás tratamientos, siendo la siembra realizada en julio 10/2011 la que presentó el menor valor, con 78.84 cm; sin embargo, el subtratamiento Soyica P – 34 con 99.62 cm obtuvo el mayor valor, superior estadísticamente a los demás cultivares.

4.13. Vainas por planta.

Los valores promedios de vainas por planta, se presentan en el Cuadro 16. Realizado el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas en los tratamientos (fechas de siembra) y no se reportó diferencia significativas para subtratamientos (variedades y línea de soya) y el coeficiente de variación fue 11.07 %.

Respecto a las vainas por planta se observó, que en tratamientos, el mayor valor con 53.22 vainas lo reportó la siembra efectuada junio 10/2011, igual estadísticamente a la siembra efectuada en junio 20/2011, con 46.96 vainas y superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo la siembra realizada en julio 10/2011 la que presentó el menor valor, con 32.69 vainas; sin embargo, en subtratamientos, Iniap 307 obtuvo el mayor valor con 45.09 vainas y el menor valor Soyica P – 34 con 42.84 vainas.

Cuadro 15. Altura de planta (cm) en el ensayo: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Tratamientos (Fechas de siembra)	Subtratamientos (Variedades y línea de soya.)			Media **
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
Junio 10/2011	90.17	92.07	118.33	100.19 a
Junio 20/2011	84.37	89.80	102.27	92.15 b
Junio 30/2011	84.50	84.90	94.03	87.81 b
Julio 10/2011	75.87	76.77	83.87	78.84 c
Media **	83.73 b	85.88 b	99.62 a	89.75
Coeficiente de variación 3.93 %				

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

Cuadro 16. Vainas por planta en el ensayo: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Tratamientos (Fechas de siembra)	Subtratamientos (Variedades y línea de soya.)			Media **
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
Junio 10/2011	55.80	52.33	51.53	53.22 a
Junio 20/2011	50.57	46.10	44.20	46.96 ab
Junio 30/2011	43.17	38.93	42.80	41.63 b
Julio 10/2011	30.83	34.40	32.83	32.69 c
Media ^{ns}	45.09	42.94	42.84	43.63
Coeficiente de variación 11.07 %				

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

4.14. Granos por vaina.

En el Cuadro 17 se observan los valores promedios de granos por vaina, donde el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas en los tratamientos (fechas de siembra) y subtratamientos (variedades y líneas de soya). El coeficiente de variación fue 2.19 %.

En la variable granos por vaina, en tratamientos, se reportó que el mayor valor (2.50 granos) lo presentó la siembra efectuada en junio 20/2011, igual estadísticamente a la siembra de junio 10/2011, con 2.49 granos y superior a los demás tratamientos, siendo la siembra de julio 10/2011 la que reportó el menor valor (2.16 granos). En subtratamientos, el mayor valor lo presentó la Línea IJ – 112-176 con 2.45 granos, superior estadísticamente a los demás subtratamientos, siendo Iniap 307 la de menor valor, con 2.33 granos.

Cuadro 17. Granos por vaina en el ensayo: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Tratamientos (Fechas de siembra)	Subtratamientos (Variedades y línea de soya.)			Media **
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
Junio 10/2011	2.44	2.39	2.64	2.49 a
Junio 20/2011	2.42	2.61	2.48	2.50 a
Junio 30/2011	2.39	2.52	2.34	2.42 b
Julio 10/2011	2.09	2.27	2.11	2.16 c
Media **	2.33 c	2.45 a	2.39 b	2.39
Coeficiente de variación 2.19 %				

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

4.15. Peso de 100 semillas.

Los valores promedios de peso de 100 semillas, se presentan en el Cuadro 18. Realizado el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas en los tratamientos (fechas de siembra) y no se reportó diferencia significativas para subtratamientos (variedades y línea de soya) y el coeficiente de variación fue 11.65 %.

En relación a la variable peso de 100 semillas, se determinó que en tratamientos, el mayor valor con 14.62 g lo reportó la siembra efectuada en junio 10/2011, igual estadísticamente a la siembra efectuada en junio 20/2011, con 13.23 g y superior estadísticamente a los demás tratamientos, siendo la siembra realizada en junio 30/2011 la que presentó el menor valor, con 11.20 g; sin embargo, en subtratamientos, Soyica P – 34 con 12.89 g obtuvo el mayor valor y el menor valor Iniap 307 con 12.32 g.

Cuadro 18. Peso de 100 semillas (g) en el ensayo: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Tratamientos (Fechas de siembra)	Subtratamientos (Variedades y línea de soya.)			Media **
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
Junio 10/2011	14.63	13.83	15.40	14.62 a
Junio 20/2011	13.13	13.20	13.37	13.23 ab
Junio 30/2011	9.87	12.43	11.30	11.20 c
Julio 10/2011	11.63	11.40	11.50	11.51bc
Media ^{ns}	12.32	12.72	12.89	12.64
Coeficiente de variación 11.65 %				

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

4.16. Rendimiento.

Los valores promedios de rendimiento (kg/ha), se presentan en el Cuadro 19. Realizado el análisis de varianza presentó diferencias altamente significativas en los tratamientos (fechas de siembra) y no se reportó diferencia significativas para subtratamientos (variedades y línea de soya) y el coeficiente de variación fue 18.24 %.

En la variable rendimiento, se observó que en tratamientos, el mayor valor con 2444.26 kg/ha, lo reportó la siembra efectuada junio 10/2011, igual estadísticamente a la siembra efectuada en junio 20/2011, con 2031.08 kg/ha y superior estadísticamente los demás tratamientos, siendo la siembra realizada en julio 10/2011 la que presentó el menor valor, con 1081.96 kg/ha. En subtratamientos, la Línea IJ – 112-176 alcanzó el mayor valor, con 1738.89 kg/ha y el menor valor Iniap 307 con 1690.51 kg/ha.

Cuadro 19. Rendimiento (kg/ha) en el ensayo: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Tratamientos (Fechas de siembra)	Subtratamientos (Variedades y línea de soya.)			Media **
	INIAP 307	Línea IJ – 112-176	Soyica P – 34	
Junio 10/2011	2481.66	2257.74	2593.38	2444.26 a
Junio 20/2011	2047.11	1984.31	2061.83	2031.08 a
Junio 30/2011	1084.88	1591.97	1313.43	1330.09 b
Julio 10/2011	1148.37	1121.52	975.99	1081.96 b
Media ^{ns}	1690.51	1738.89	1736.16	1721.85
Coeficiente de variación 18.24%				

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

Lo antes expreso se representa mediante la correlación entre el rendimiento y fechas de siembra (Figura 5).

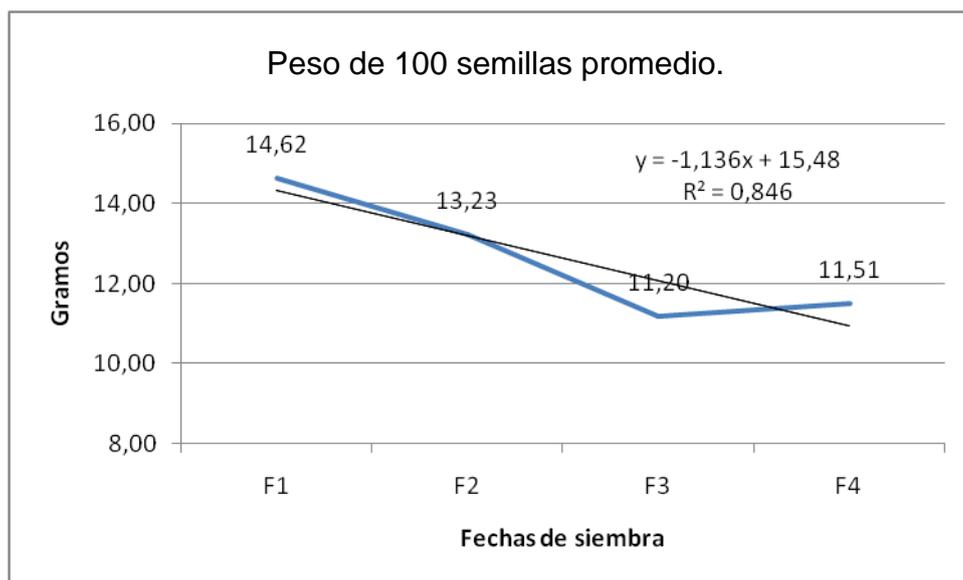
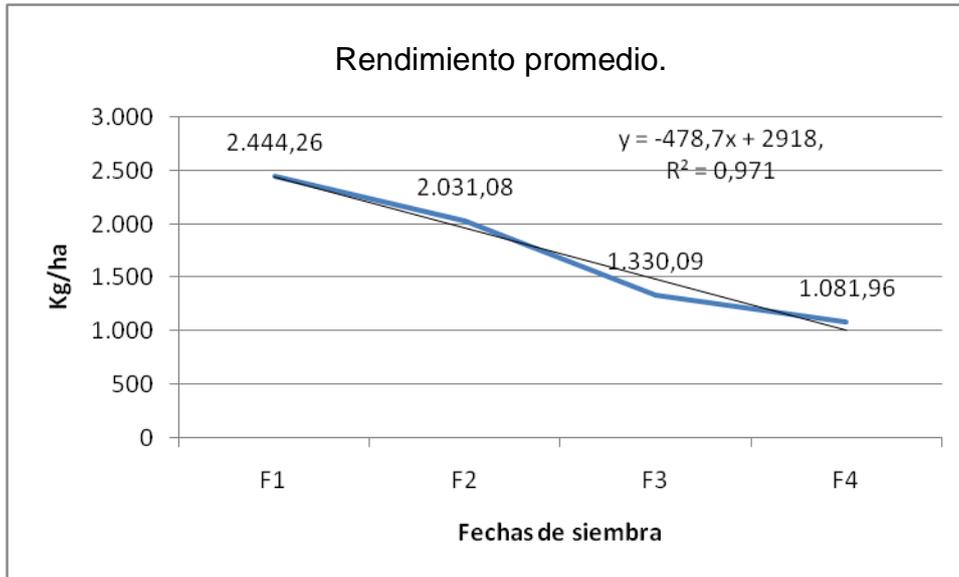


Figura 5. Correlación entre el rendimiento (Kg/ha) y peso de 100 semillas en función de las fechas de siembra. UTB, FACIAG. 2013.

Cuadro 20. Costos fijos/ha, en en el ensayo: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2013.

Descripción	Unidades	Medida	Valor Parcial (\$)	Valor Total (\$)
Terreno				
Análisis de suelo	1	U	10.00	10.00
Alquiler del terreno	1	Ha	120.00	120.00
Pases de romeplow	2	U	25.00	50.00
Siembra				
Vitavax	250	G	0.03	7.00
Control de malezas				
Paraquat	1	L	6.20	6.20
Aplicación	1	jornales	7.00	7.00
Riego				
Riegos	4	jornales	7.00	28.00
Fertilización				
Muriato de potasio	84.1	Kg	0.68	57.19
DAP	42.3	Kg	0.87	36.80
Aplicaciones	2	jornales	7.00	14.00
Cosecha				
Arrancada	14.7	tarea	7.00	102.90
Subtotal				439.09
Administración 10%				43.91
Total				483.00

Cuadro 21. Análisis económico del rendimiento de grano en el ensayo: Variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo. UTB. FACIAG. 2013.

Tratamientos		Subtratamientos		Rendimiento		Costo variable/ha (\$)			Costo de Producción (\$)			Beneficio (\$)	
(Fechas de siembra)		(Variedades y líneas de soya.)		kg/ha	qq/ha	Semilla	aplic.	Cos + Trans + Trillad	Variable	Fijo	Total	Bruto	Neto
T1	Junio 10/2011	S1	INIAP 307	2481.66	54.60	78	21.00	193.82	292.82	483.00	775.82	1310.32	534.50
	Junio 10/2011		Línea IJ – 112-176	2257.74	49.67	78	21.00	176.33	275.33	483.00	758.33	1192.09	433.76
	Junio 10/2011		Soyica P – 34	2593.38	57.05	120	21.00	202.54	343.54	483.00	826.54	1369.31	542.76
T2	Junio 20/2011	S2	INIAP 307	2047.11	45.04	78	21.00	159.88	258.88	483.00	741.88	1080.87	338.99
	Junio 20/2011		Línea IJ – 112-176	1984.31	43.65	78	21.00	154.97	253.97	483.00	736.97	1047.72	310.74
	Junio 20/2011		Soyica P – 34	2061.83	45.36	120	21.00	161.03	302.03	483.00	785.03	1088.65	303.62
T3	Junio 30/2011	S3	INIAP 307	1084.88	23.87	78	21.00	84.73	183.73	483.00	666.73	572.82	-93.91
	Junio 30/2011		Línea IJ – 112-176	1591.97	35.02	78	21.00	124.33	223.33	483.00	706.33	840.56	134.23
	Junio 30/2011		Soyica P – 34	1313.43	28.90	120	21.00	102.58	243.58	483.00	726.58	693.49	-33.09
T4	Julio 10/2011	S4	INIAP 307	1148.37	25.26	78	21.00	89.69	188.69	483.00	671.69	606.34	-65.35
	Julio 10/2011		Línea IJ – 112-176	1121.52	24.67	78	21.00	87.59	186.59	483.00	669.59	592.16	-77.43
	Julio 10/2011		Soyica P – 34	975.99	21.47	120	21.00	76.22	217.22	483.00	700.22	515.32	-184.90

Semilla:

INIAP 307= \$ 39,00 (Saco 45 kg)

Línea IJ – 112-176 = \$ 39 (Saco 45 kg)

P-34 = \$ 40,00 (Saco 25 kg)

Trillada + Cosecha + Transporte = \$ 3,55 qq

Jornal (1) = \$ 7,00

Precio Soya = \$ 24,00 qq

V. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en este ensayo realizado para estudiar la variación climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo, se señala lo siguiente:

Los insectos plaga evaluados no presentaron los umbrales económicos debido a que se trató de mantener la fauna benéfica al no realizar la aplicación de insecticidas; el Manejo Integrado de Plagas(MIP), implica un conjunto de estrategias (culturales, genéticas, biológicas y químicas) que se complementan para mantener las plagas a niveles inferiores de los que causan daño económico al cultivo, con el objetivo de maximizar las ganancias del agricultor y de minimizar efectos adversos sobre el medio ambiente (Viti y Sosa, 2006).

Además los resultados indicaron que la menor incidencia de insectos plaga y enfermedades se presentaron en las primeras fechas de siembra; si se logra sembrar entre el 15 de Mayo al 15 de junio las plantas de soya estarán menos propensas al ataque de insectos plaga y enfermedades. Además, se puede aprovechar mejor toda la humedad remanente de los suelos, entre los meses de Mayo a Agosto, cuando las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa) son muy favorables para el cultivo (Calero, 2010).

En lo que respecta a mildiu los resultados indican que la enfermedad se presentó a partir de los primeros 20 días, manifestándose en las diferentes fechas de siembra; el mildiu es una enfermedad que comúnmente afecta el follaje de la soya en todas las regiones húmedas donde se siembra y se encuentra presente desde los estadios tempranos del cultivo (Ridao, 2005).

En las evaluaciones realizadas en roya se reporta los primeros síntomas de la enfermedad a partir del 10 de agosto en todos los tratamientos donde la siembra realizada en junio 10/2011 se encontraba en plenitud de formación de vainas (R4), la realizada en Junio 20/2011 se encontraba en inicio de formación de vainas (R3), la Junio 30/2011 se encontraba en inicio de floración (R1) y la

realizada en Julio 10/2011 tenía cinco nudos (V5); las enfermedades de fin de ciclo son aquellas enfermedades que se manifiestan a partir de las fases reproductivas de la planta R3 y R4, provocando una defoliación o envejecimiento prematuro de la planta, con la consecuente disminución del número y peso de semillas. Muchas de estas enfermedades también afectan la calidad de la semilla. Entre otras se puede citar, la provocada por *Phakopsora pachyrhizi* (Calero, 2010); también para esta fecha se reporta la temperatura más baja en todo el ciclo del cultivo 20,4 °C y una humedad relativa muy alta 92,7 %; las condiciones óptimas para su desarrollo son temperaturas medias de 18 a 25 °C y humedad relativa alta de 75 a 80 % durante un periodo de 10 a 12 horas, que favorezca la presencia de rocío en las plantas (Terán, 2006).

En la incidencia de Virus del mosaico común los resultados no superaron el índice 2 en una escala del 1 – 5, ya que el cultivo se desarrolló bajo temperatura promedio de 24,69 °C, coincidiendo con SINAVIMO (12), quien manifiesta que los síntomas son menos graves a temperaturas de 24 a 25 °C y están muy disimulados a temperaturas superiores a los 30 °C. La temperatura tiene también un efecto considerable en el período que transcurre entre la inoculación y la aparición del síntoma, oscilando entre 4 días a 29,5 °C y 14 días a 18,5 °C.

Los rendimientos de las primeras siembras fueron superiores a los de las últimas debido quizás a la estado fenológico en que se encontraban las plantas cuando apareció el hongo y al mayor tiempo que tuvo la roya para afectar el cultivo; la soja es susceptible al hongo durante todo el ciclo del cultivo por lo que las pérdidas dependerán del estadio fenológico en que comiencen los síntomas, de la severidad y del progreso de la enfermedad. El hongo produce disminución de la capacidad fotosintética de las hojas y del crecimiento del tallo, aborto de vainas e interrupción del llenado de granos, afectando el tamaño y la calidad de la semilla. El mayor efecto negativo es la madurez anticipada y la disminución del rendimiento (Ridao, 2007). El daño ocasionado por ataque de la roya asiática depende de la severidad del mismo y del estado de desarrollo de la planta. Una defoliación temprana afecta el número de vainas por planta y granos por vaina, así como el tamaño de las semillas. Un

daño moderado de la enfermedad reduce el número de semillas por vaina y el peso de las semillas. Cuando la infección ocurre cerca de la madurez fisiológica el efecto sobre el rendimiento es mínimo (Terán, 2006).

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

1. Las enfermedades causadas por *Phakopsora pachyrhizi* (roya) y *Peronospora manshurica* (mildiu veloso) en su orden son las que más afectan la producción de soya.
2. Mayor incidencia de mildiu veloso se encuentra a partir de los 50 días después de la primera siembra (Junio 10/2011) en todos los tratamientos y menor incidencia para la variedad P-34.
3. La severidad de mildiu veloso presentó valores de 1 en una escala del 1-5 que representa aproximadamente el 5 % de hojas afectadas.
4. En incidencia y severidad de roya se presentaron valores hasta 5 en una escala del 1-5, lo que significa una de afectación extremadamente alta en las variedades INIAP 307 y P – 34 y la línea IJ 112 - 176.
5. Ninguno de los insectos plaga evaluados como mosca blanca, mariquitas, chinches, sandwichero, entre otros, alcanzaron los umbrales económicos.
6. Existe una tendencia negativa del: ciclo vegetativo de la planta, las producciones (Kg/ha) y el peso de 100 semillas con el grado de incidencia de la roya.
7. En la variable vainas por planta, el mayor valor se obtuvo en la siembra efectuada en junio 10/2011, mientras que en granos por vaina y peso de 100 semillas se obtuvo en las siembras realizadas en junio 10 y 20/2011.

8. El mayor rendimiento de grano lo presentó la siembra efectuada en junio 10/2011, en Soyica P-34 con 2593.38 Kg/ha.

9. Respecto al análisis económico, se obtuvieron resultados negativos en siembra efectuada en julio 10/2011.

Por lo expuesto se recomienda:

1. Realizar siembras oportunas entre los meses de mayo y los primeros días de junio (con condiciones climáticas semejantes a las presentadas en el año 2011), para aprovechar la humedad remanente y reducir los problemas fitosanitarios.

2. Sembrar variedades tolerantes a problemas sanitarios.

3. Continuar realizando estudios de plagas y enfermedades en comparación a fechas de siembra en el cultivo de soya.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se realizó en los meses de junio – noviembre del 2011 en los campos experimentales de la Facultad de Ciencias Agropecuarias – UTB, ubicada en el Km. 7.5 de la vía Babahoyo – Montalvo, perteneciente al cantón Babahoyo – Provincia de Los Ríos. El lugar presenta un clima de tipo tropical húmedo, con temperatura media 25,6 °C, precipitación de 2329.8 mm y una humedad relativa de 82 %. El suelo es de topografía plana, textura franco – arcillosa y drenaje regular.

El objetivo general de la investigación fue: relacionar la variación climática de la zona de Babahoyo con la presencia de enfermedades e insectos en diferentes épocas de siembra y los objetivos específicos fueron: conocer la variación climática que prevalece durante los meses del cultivo de soya en la zona de Babahoyo; determinar que enfermedades e insectos inciden en la producción de soya; conocer la evolución de las enfermedades e insectos de acuerdo a la fecha de siembra y relacionar la producción con el grado de virulencia de las enfermedades e insectos presentes.

En cuanto a tratamientos se utilizó cuatro fechas de siembra, a partir del 10 de junio hasta el 10 de julio, con una frecuencia de 10 días. En cuanto a subtratamientos (variedades y línea) de soya: INIAP 307, Soyica P-34 e IJ 112 – 176. Se empleó el diseño experimental de Parcelas Divididas, con cuatro tratamientos (fechas de siembra), tres subtratamientos (variedades y línea) y tres repeticiones. Los datos se evaluaron por el análisis de variancia y para la comparación de las medias de los tratamientos a estudiarse se utilizara la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Para estimar los efectos de los tratamientos y subtratamientos se evaluaron: temperatura promedio y humedad relativa, días a la floración, días a la maduración, altura de planta, altura de carga, vainas/planta, granos/vaina, enfermedades: (mildiu vellosa, roya y virus del mosaico (SMV)), insectos: mariquitas (*Cerotoma* sp), peso de 100 semillas (g), rendimiento, análisis económico.

Según los resultados las enfermedades que afectaron la producción de soya fueron roya y mildiu vellosa en su orden, para el caso de mildiu vellosa la mayor incidencia se presentó a partir de los 50 días después de la primera siembra y la menor incidencia la presentó la soya P-34, la incidencia y la severidad de roya presentaron valores hasta 5 en una escala del 1-5, lo que significa alto porcentaje de afectación, de acuerdo a los datos obtenidos en el ensayo ninguno de los insectos plagas esperados como mosca blanca, mariquitas, chinches, sanduchero, entre otros, alcanzaron los umbrales económicos, esto quizás debido a un manejo integrado o la presencia de insectos benéficos, existe una tendencia negativa del: ciclo vegetativo de la planta, las producciones (Kg/ha) y el peso de 100 semillas con el grado de incidencia de la roya, el mayor rendimiento de grano lo presentó la siembra efectuada en junio 10/2011, en Soyica P-34 con 2593.38 Kg/ha, respecto al análisis económico, se obtuvieron resultados negativos en siembra efectuada en julio 10/2011.

VIII. SUMMARY

The present investigation work was carried out in the months of June - November of the 2011 in the experimental fields of the Ability of Agricultural Sciences - UTB, located in the Km. 7.5 of the road Babahoyo - Montalvo, belonging to the canton Babahoyo - County of Los Ríos. The place presents a climate of humid tropical type, with half temperature 25,6 °C, precipitation of 2329.8 mm and a relative humidity of 82%. The floor is of plane topography, texture franc - loamy and regular drainage.

The general objective of the investigation was: to relate the climatic variation of the area of Babahoyo with the presence of illnesses and insects in different siembra times and the specific objectives were: to know the climatic variation that prevails during the months of the soya cultivation in the area of Babahoyo; to determine that illnesses and insects impact in the soya production; to know the evolution of the illnesses and insects according to the siembra date and to relate the production with the grade of virulence of the illnesses and present insects.

As for treatments it was used four siembra dates, starting from June 10 up to July 10, with a frequency of 10 days. As for subtratamientos (varieties and line) of soya: INIAP 307, Soyica P-34 and IJ 112 - 176. The experimental design of Divided Parcels was used, with four treatments (siembra dates), three subtratamientos (varieties and line) and three repetitions. The data were evaluated by the variancia analysis and for the comparison of the stockings of the treatments to be studied the test was used from Tukey to 5% of probability. To estimate the effects of the treatments and subtratamientos they were evaluated: temperature average and relative humidity, days to the floración, days to the maturation, plant height, load height, vainas/planta, granos/vaina, illnesses: (Hairy mildiu, roya and virus of the mosaic (SMV)), insects: ladybugs (Cerotoma sp), I weigh of 100 seeds (g), yield, economic analysis.

According to the results the illnesses that affected the soya production were roya and hairy mildiu in their order, for the case of hairy mildiu the biggest

incidence you presents starting from the 50 days after the first siembra and the smallest incidence I present it the soya P-34, the incidence and the severity of Roya they presented values up to 5 in a scale of the 1-5, what means high percentage of affectation, according to the data obtained in the rehearsal none of the insects plagues waited as white fly, ladybugs, bedbugs, sanduchero, etc, they reached the economic thresholds, this maybe due to an integrated handling or the presence of beneficent insects, a negative tendency exists of the one: vegetative cycle of the plant, the productions (Kg/ha) and the weight of 100 seeds with the grade of incidence of the roya, the biggest grain yield presented it the siembra made in June 10/2011, in Soyica P-34 with 2593.38 Kg/ha, regarding the economic analysis, negative results were obtained in siembra made in July 10/2011.

IX. LITERATURA CITADA

1. Acosta, M. 2012. Manual técnico para el manejo Integrado de Frejol. Disponible en <http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/idiap/cultivofrijol3.pdf>
2. Alaggia, F., Angelino, L., Badano, M., Batistella, A., Busquet, C., Raggi, S., Sabattini, J., Waigand, C. 2010. Mancha Ojo de Rana en el Cultivo de Soja (*Cercospora sojina* H. – *Glycine max* L.). Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/mancha-ojo-rana-cultivo-soja-cercospora-sojina-h/mancha-ojo-rana-cultivo-soja-cercospora-sojina-h.pdf>
3. Cabrera, M., Cúndom, M., Álvarez, R., Gutiérrez, S., Raimondo, M. 2006. Importantes ataques del mildiu (*Peronospora manshurica*) en cultivos de soja de la provincia del Chaco. Disponible en <http://www1.unne.edu.ar/cyt/2002/05-Agrarias/A-063.pdf>
4. Calero, H. 2009. El Cultivo de Soya en el Ecuador. 2 ed. Ideagro. Guayaquil. EC. 78 p.
5. -----2010.El Cultivo de Soya en el Ecuador. 3 ed. Ideagro. Guayaquil. EC. 44 p.
6. Carmona, M. y Sautua, F.2009. Epidemias de Mildiu en Cultivos de soja: Diagnostico y Manejo de la Enfermedad. Disponible en [http://www.agroconsultasonline.com.ar/documento.html/Epidemias de Mildiu en cultivos de soja: Diagn% C3% B3stico y manejo de la enfermedad \(2011\).pdf?op=d&documento_id=62](http://www.agroconsultasonline.com.ar/documento.html/Epidemias%20de%20Mildiu%20en%20cultivos%20de%20soja%20Diagnostico%20y%20manejo%20de%20la%20enfermedad%20(2011).pdf?op=d&documento_id=62)
7. Granados, A. 2006. Plan de Acción para el Manejo de Moscas Blancas. Disponible en [http://www.sfe.go.cr/control de plagas/Plan de acción moscas blancas version1.pdf](http://www.sfe.go.cr/control%20de%20plagas/Plan%20de%20accion%20moscas%20blancas%20version1.pdf)
8. Guamán, R. 1996. Sistemática y morfología de la soya. Estación Experimental Boliche. INIAP, Ecuador. Nuevo Arte p.6

9. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). 2005. Manual del Cultivo de Soya. 2 ed. Raíces. Guayaquil. EC. 153 p.
10. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 2005. Actualización Técnica Soja. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/parana/info/biblioteca/publicaciones/Serie_Ext_34.pdf
11. Lura, M. y González, A. 2009. *Cercospora kikuchii* aislada de soja. Variaciones morfológicas y genéticas. Medidas de prevención y detección precoz de la infección. Disponible en www.inta.gov.ar/rafaela/info/documentos/.../misc115_124.pdf -
12. Megascelis. 2012. Coleópteros Disponible en www.cadenas/guias/enfermedades/soya.pdf
13. Morel, F. s.f. Recomendaciones técnicas para productores de soja. control de plagas. Disponible en http://www.inta.gov.ar/cerroazul/investiga/suelos_anuales/soja_rec_plag.htm
14. Oliveros, M. s.f. Recomendaciones para el cultivo de soja en condiciones de sabana. Disponible en <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd50/soya.htm>
15. Parrales, D. 2006. Respuesta de cuatro variedades de soja a la disponibilidad de humedad remanente en el suelo y condiciones climáticas sembradas en cuatro fechas en la zona de Babahoyo. Tesis de Grado. Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad técnica de Babahoyo. Ecuador. P. 11.

16. Ridao, A. 2005. El Mildiu de la Soya – Un problema potencial. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/agric/oleag/soja/MildiuSojaSint.htm>
17. ----- 2007. Aparición de la Roya Asiática de la Soja (*Phakopsora pachyrhizi*) en el Sudeste Bonaerense. Disponible en: www.inta.gov.ar/balcarce/info/.../soja/roya.htm
18. Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas (SINAVIMO). 2010. Soybean mosaic virus (SMV). Disponible en: <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/soybean-mosaic-virus-smv>.
19. Tejerina, P. 2010. Mancha Anillada (*Corynespora cassiicola*). Disponible en http://www.fundacruz.or.bo/documents/informacion/7_Mancha_anillada.pdf
20. ----- 2010. La Mancha Anillada de la Soya (*Corynespora cassiicola*). Disponible en [http://www.fundacruz.org.bo/documents/informacion/4_Mancha_anillada_\(Corynespora_cassiicola\).pdf](http://www.fundacruz.org.bo/documents/informacion/4_Mancha_anillada_(Corynespora_cassiicola).pdf)
21. Terán, V. 2006. Roya Asiática *Phakopsora pachyrhizi* de la Soja. Disponible en: http://www.oleaginosas.org/art_140.shtml
22. Vitti, D. y Sosa, M. 2006. Insectos Plagas en Soja. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/reconquista/info/documentos/comunicacion/voces_ecos/nro_22_voces_ecos/Voces_y_Ecos_22_art_3.pdf

ANEXOS

Anexo 3. Días y fechas de las fases vegetativas y reproductivas por materiales en estudio y fechas de siembra, 2013.

EVOLUCION DE LOS ESTADOS FENOLOGICOS DEL CULTIVO (SOYA)																												
Tratamientos		Fechas de evaluacion																										
		10-jun	15-jun	20-jun	25-jun	30-jun	05-jul	10-jul	15-jul	20-jul	25-jul	30-jul	05-ago	10-ago	15-ago	20-ago	25-ago	30-ago	05-sep	10-sep	15-sep	20-sep	25-sep	30-sep	05-oct	10-oct	15-oct	20-oct
F1	M1	Siembra	V1	V2	V2	V4	V5	V6	V7	V8-R1	V8-R2	V9-R3	V11-R4	V11-R4	R5	R6	R6	R6	R6	R7	R7	R8	R8					
	M2	Siembra	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V7-R1	V8-R2	V8-R3	V11-R4	V11-R4	R5	R6	R6	R6	R6	R7	R7	R8	R8					
	M3	Siembra	V1	V2	V2	V4	V5	V6-R1	V7-R2	V8-R2	V9-R3	V10-R3	V13-R5	V13-R5	R5	R6	R6	R6	R7	R8	R8	R8	R8					
F2	M1			Siembra		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V8	V10-R2	V11-R3	R4	R5	R6	R6	R6	R6	R7	R7	R8					
	M2			Siembra		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V8	V10-R2	V11-R3	R4	R5	R6	R6	R6	R6	R7	R7	R8					
	M3			Siembra		V1	V2	V3	V4	V5	V6-R1	V8-R1	V12-R2	V14-R3	R4	R5	R6	R6	R6	R6	R7	R8	R8					
F3	M1					Siembra		V1	V2	V3	V4	V6	V7	V9-R1	R2	R3	R4	R5	R5	R6	R6	R7	R8	R8	R8			
	M2					Siembra		V1	V2	V3	V4	V5	V7	V9-R1	R2	R3	R4	R5	R5	R6	R6	R7	R8	R8	R8			
	M3					Siembra		V1	V2	V3	V4	V5	V7-R1	V9-R2	R2	R4	R4	R5	R5	R6	R6	R7	R8	R8	R8			
F4	M1							Siembra		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7-R1	R2	R3	R3	R4	R5	R5	R6	R7	R8	R8	R8	
	M2							Siembra		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7-R1	R2	R3	R3	R4	R5	R5	R6	R7	R8	R8	R8	
	M3							Siembra		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7-R2	R2	R3	R4	R5	R5	R5	R6	R7	R8	R8	R8	



Figura 1A. Insectos plaga y benéficos en el ensayo de soya. UTB, FACIAG. 2013.



Figura 2A. Presencia de mildiu veloso (*Peronospora manshurica*) en el ensayo de soya. UTB, FACIAG. 2013.



Figura 3A. Presencia de roya (*Phakopsora pachyrhizi*) en el ensayo de soya.
UTB, FACIAG. 2013.



Figura 4A. Presencia del virus "*Soybean Mosaic Virus*" en el ensayo de soya. UTB, FACIAG. 2013.



Figura 5A. Vistas del ensayo "Variación Climática y presencia de plagas en el cultivo de soya bajo condiciones ambientales de Babahoyo". UTB, FACIAG. 2013.

