



Universidad Técnica De Babahoyo
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Carrera de Ingeniería Agronómica



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

“Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzae* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) En la zona de Babahoyo”.

Autor:

John Jairo Ledesma Mantilla.

Tutor:

Ing. Agr. David Álava Vera, Msc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador
2016

Universidad Técnica De Babahoyo
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Carrera de Ingeniería Agronómica

TRABAJO EXPERIMENTAL

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

“Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzicolus* en seis
variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) En la zona de Babahoyo”.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Oscar Mora Castro, MAE.
PRESIDENTE

Ing. Agr. Yary Ruiz Parrales, MAE.
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Félix Ronquillo Icaza, MAE.
VOCAL PRINCIPAL

Las investigaciones, resultados, conclusiones
y recomendaciones del presente trabajo, son
exclusiva responsabilidad del autor.

John Jairo Ledesma Mantilla

DEDICATORIA:

Primero a DIOS por brindarme la fortaleza de seguir adelante para poder cumplir todas mis metas paso a paso.

Y este título o premio para estas 2 personas creo que les va a significar mucho más, como es mi madre que es mi motor y la que siempre me apoya en todas mis proyectos en el transcurso de mi vida. y la otra que no alcanzo a ver realizado su sueño que sus hijos sean profesionales pero desde el cielo sé que está orgulloso y feliz... Te amo papá.

AGRADECIMIENTOS:

Primordialmente agradezco a todos los docente que aportaron con sus conocimientos para conseguir la formación de este profesional, en especial a todos que con su aprecio y buen pensamiento han sabido llegar a este humilde servidor.

Al Ing. Agr. David Álava Vera, Msc. Quien me permitió realizar esta investigación bajo su dirección.

A la universidad técnica de Babahoyo Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agronómica, en donde logre culminar mis estudios superiores.

A toda mi familia y amigos que en transcurso de mi carrera me apoyaron de una u otra forma gracias.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.4. Objetivos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. El cultivo de arroz y su influencia al ataque de plagas	3
2.2. Generalidades de <i>Tagosodes orizicolus</i>	4
2.3. Descripción.....	5
2.4. Ecología.....	6
2.5. Daños.....	7
2.6. Control.....	8
2.7. Hoja blanca.....	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1. Características del sitio experimental	11
3.2. Material genético	11
3.3. Métodos	11
3.4. Factores estudiados.....	11
3.5. Tratamientos	11
3.6. Diseño Experimental	12
3.7. Manejo del ensayo.....	12
3.8. Datos evaluados.....	14
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN.....	32
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
VII. RESUMEN.....	35
VIII. SUMMARY.....	37
IX. LITERATURA CITADA.....	38
ANEXOS	40

I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) es un cereal de mucha importancia para la alimentación de población mundial, especialmente en países subdesarrollados, por lo cual es necesario efectuar medidas de control y combate para todas las plagas y enfermedades que afectan el desarrollo del cultivo.

En nuestro país se siembran aproximadamente 414.146,00 ha, cosechándose 396.770,00 con una producción de 1.516.045,00 t. En la provincia de Los Ríos se siembran aproximadamente 114.545,00 ha, cosechándose 110.386,00 ha, las cuales alcanzan una producción de 359.569,00 t.¹

Los problemas de insectos-plagas que afectan a la mayoría de los cultivos se debe principalmente a la no utilización de variedades resistentes, mal manejo del cultivo en las diferentes labores agrícolas, aplicación de productos químicos en cantidades no adecuadas, lo cual repercute en los niveles de producción en los diferentes cultivos.

Tagosodes orizicolus, cuyo nombre vulgar es Sogata, es un insecto que se alimenta de las plantas de arroz, especialmente desde las fases de germinación hasta el ahijamiento, ya que su preferencia son las plantas jóvenes y cuyos valores de máxima densidad poblacional se presenta con temperaturas cálidas.

El principal daño de este insecto es la inoculación del agente causal de VHB (Virus de la Hoja Blanca), observándose los síntomas de acuerdo a la edad de las plantas o lesiones típicas dependiente de cada variedad, cuyas afectaciones más severas provocan un amarillamiento bien definido en las hojas, las cuales posteriormente se tornan de color chocolate. Además, otro síntoma que indica el daño provocado por este insecto, es la presencia de fumagina en las hojas, que son manchas de color oscuro.

Es de vital importancia el control de Sogata en las plantaciones de arroz, para evitar daños devastadores en el cultivo, lo cual puede evitarse con la siembra de variedades

¹Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 213. Disponible en http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=103&Itemid=75

resistentes, que es uno de los aspectos de mucha importancia como medida de control cultural.

Es por ello que la presente investigación tiene como finalidad corroborar que el uso de variedades resistentes reduciría el efecto de ataque de *Tagosodes oryzicolus* y mejoraría la productividad del cultivo de arroz.

1.4. Objetivos.

General:

Determinar el nivel poblacional y de daño de *Tagosodes oryzicolus* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo.

Específicos:

1. Evaluar la incidencia y daño de *Tagosodes oryzicolus* en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo de arroz.
2. Establecer la variedad de arroz más resistente a *Tagosodes oryzicolus* y el efecto sobre el rendimiento entre los genotipos en estudio.
3. Realizar un análisis económico de los tratamientos (variedades) con respecto a su rentabilidad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. El cultivo de arroz y su influencia al ataque de plagas

Horna (s.f.), sostiene que en Ecuador, el arroz es el alimento básico para la mayoría de los ecuatorianos, representa el 6.6% de importancia en relación al gasto total de alimentos. Es uno de los cultivos representativos para los ingresos de los campesinos en las provincias de Guayas y Los Ríos, aportan con el 94% de la producción nacional.

FAO (2015), indica que el arroz crece en ambientes húmedos y cálidos donde los insectos - plaga también prosperan y dañan el cultivo. Más de 100 especies de insectos son consideradas plagas del arroz, pero solamente 20 de ellas tienen importancia económica. Estas especies atacan todas las partes de la planta de arroz en algún momento de su desarrollo y existen pocas variedades resistentes de arroz. Se conocen fuentes de resistencia genética a algunas plagas y se han llevado a cabo actividades de fitomejoramiento que han producido cultivares resistentes a varias de ellas.

Rodríguez y Nass (2016), aclaran que el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) es afectado por numerosos y diferentes enemigos naturales, encontrándose entre éstos un extenso grupo de agentes infecciosos que causan distintas enfermedades, las cuales en determinadas condiciones ambientales constituyen uno de los factores limitantes de mayor importancia en la explotación de este cereal. La actividad desarrollada por estos entes (hongos, bacterias, virus, etc.) en los órganos invadidos (hojas, tallos, inflorescencias, semillas) origina disminuciones, tanto en la calidad como en la cantidad de la cosecha. La magnitud de las pérdidas económicas se encuentra determinada por los niveles de susceptibilidad de las variedades sembradas y por el tipo de manejo agronómico que ellas reciben.

FAO (2015), menciona que la selección de las variedades a ser cultivadas depende de las condiciones ecológicas locales que son un elemento fundamental para obtener un buen cultivo de arroz, entre lo que se destaca:

- Para los sistemas bajo riego y los sistemas de secano favorables, seleccionar variedades mejoradas, semienanas, de alto rendimiento o híbridos adaptados a la región.

- Para los cultivos de secano, seleccionar variedades de período de crecimiento corto que puedan evitar las sequías.
- Para las áreas propensas a inundaciones seleccionar variedades con tolerancia a la sumersión. La mayoría de las variedades de arroz pueden sobrevivir completamente sumergidas solo tres o cuatro días pero las variedades tolerantes pueden sobrevivir cerca de 12 días bajo agua. Son cultivadas durante la estación húmeda en tierras bajas de secano y en áreas de aguas profundas donde ocurren inundaciones rápidas.
- Para las áreas de aguas profundas seleccionar variedades de macollaje abundante con una gran capacidad de elongación de los entrenudos y flexibles. Las variedades de arroz de aguas profundas están adaptadas a profundidades máximas de 100 cm y se pueden elongar 2 - 3 cm/día cuando están inundadas. Los arroces flotantes son aquellos que se elongan muy rápidamente cuando están sumergidos, en algunos casos hasta 20 cm/día. Están adaptadas a niveles de agua que crecen rápidamente y a áreas inundadas muy profundas.
- Sembrar o trasplantar el arroz de aguas profundas mucho antes de que suban las aguas. Las variedades deberían florecer cerca del momento de mayor profundidad de las aguas.
- Cultivar el arroz bajo riego en áreas propensas a inundaciones durante los períodos en que no hay inundaciones, si hay riego disponible.

2.2. Generalidades de *Tagosodes orizicolus*

Gutiérrez, et al (*s.f.*) aclaran que a mediados del siglo pasado varios autores como Acuña (1954), Atkiin (1957), Adair (1957) y Gómez (1971), reportaron a *Sogatodes orizicola* (Sogata) como la principal plaga del cultivo del arroz en países de América. Este insecto, hoy llamado *Tagosodes orizicolus* (Muir), continúa siendo la principal plaga del arroz, causando reducción en los rendimientos por el daño mecánico y tóxico que produce en la planta, al alimentarse de la savia, ovipositar en ella y transmitir el Virus de la Hoja Blanca (VHB). Desde 1956 en que se registró por primera vez la presencia del insecto *Tagosodes orizicolus* (Muir), ha sido considerado como la principal plaga de importancia económica en el cultivo del arroz, llegando a provocar entre un 80 y 100% de daño en las áreas cultivadas. Esto se debió en gran medida a que las variedades utilizadas en la producción eran susceptibles al daño mecánico y tóxico y al VHB. Las mismas se conocían como variedades tradicionales, caracterizadas por presentar muy bajos rendimientos agrícolas, porte alto, susceptibilidad a plagas y muy

buena calidad molinera. Todo esto propició que con la aparición del *Tagosodes orizicolus* (Muir), se perdiera hasta un 100% de la producción.

Triana et al (2003), mencionan que *Tagosodes orizicolus* o sogata, es una de las plagas más importantes del arroz en la zona tropical de América del Sur, Centro América y el Caribe. El insecto daña la planta directamente a través de su alimentación en el floema y mesófilo y además puede causar graves daños indirectos por la transmisión del Virus de la Hoja Blanca (VHB). El uso de variedades resistentes al insecto y al virus es una parte importante del manejo integrado de este complejo.

Vivas y Astudillo (2008), sostienen que el insecto sogata (*T. orizicolus*) y su importancia en América radica en que la Hoja Blanca es la única enfermedad viral que ha afectado hasta ahora el arroz en América Latina. El primer reporte que se tuvo de ella fue en Colombia y apareció a mediados de 1930. La virosis resurgió en forma epidémica en 1950, disminuyendo los rendimientos, lo que causó grandes pérdidas en las zonas arroceras del Caribe, América Central y el norte de América del sur.

Para Peñaranda (2016), la clasificación taxonómica es la siguiente:

Orden: Homoptera

Familia: Delphacidae

Género: *Tagosodes*

Especie: *T. orizicolus*

De acuerdo a EcuRed (2016), *Tagosodes orizicolus* es un insecto conocido vulgarmente como Sogata. Los machos tienen una longitud aproximada de 2,0 mm, son más pequeños que las hembras y de color pardo oscuro a negro. Las hembras miden de 3,33 a 3,35 mm, de color ámbar y más claras que los machos, el dorso del tórax hasta la quilla lateral es pálido y esta coloración se extiende hasta el ápice de la cabeza.

2.3. Descripción

EcuRed (2016), informa que la ninfa pasa por cinco instares para alcanzar el estado adulto. En su primer instar es de color blanquecino y de pequeño tamaño (0,65 a 0,90 mm de largo y de 0,20 a 0,30 mm de ancho) pero a medida que crece, se va incrementando la nitidez de las listas paralelas de color pardo que poseen en el dorso. El

tamaño del último instar es de 2,8 a 3,0 mm de largo y 1,2 mm de ancho. La duración de los estados está influida por las temperaturas que inciden en los diferentes meses, siendo el período de incubación de los huevos de 7,14 a 19,20 días; para las ninfas de 14,00 a 21,30 días y para los adultos de 14,60 a 31,10 días, en función de la época del año. Es importante destacar la diferencia entre *T. orizicolus* y *T. cubanus*. En esta última especie se encuentra en la unión de las alas un punto negro bien definido que lo diferencia de los machos de *T. orizicolus*, además las alas posteriores de *T. cubanus* son traslúcidas.

Peñaranda (2016), indica que el insecto Sogata es considerada como una de las principales plagas que ataca el cultivo de arroz. Los huevos son transparentes, miden 0,7 mm de longitud y son colocados sobre la nervadura de la hoja. La ninfa es de color crema, con dos rayas transversales sobre el dorso y carecen de alas. Son de hábito sedentario. El macho es de color pardo oscuro, o negro y mide de 2 a 3 mm. La hembra es de color castaño o amarillo y mide de 3 a 4 mm y puede presentar o no alas.

2.4. Ecología

EcuRed (2016), aclara que esta plaga, a pesar de que puede encontrarse sobre plantas de arroz en diferentes estados de desarrollo, especialmente durante las épocas donde se registran los mayores niveles de población, se ha observado que se alimenta preferentemente sobre plantas de arroz jóvenes (desde germinación a ahijamiento activo) posiblemente, entre otras causas, por ser los tejidos de éstas más tiernos y por lo tanto adecuados para su alimentación. Los machos de *T. orizicolus* son esencialmente más activos respecto al vuelo que las hembras, éstas y las ninfas se caracterizan por una mayor actividad en la alimentación y son más sedentarias.

En los campos de arroz se colecta mayor proporción de hembras que de machos, mientras que en las trampas de luz esta relación es inversa. Esto es motivado que las hembras de *T. orizicolus* tienen su abdomen engrosado por los huevos, lo cual las incapacita para volar largas distancias. Al mismo tiempo en las colonias de esta plaga abundan hembras braquípteras o ápteras que no pueden volar. En temperatura promedio entre 25 a 27°C, se encuentran las condiciones más favorables para el incremento de la densidad de población de *T. orizicolus*. Las temperaturas inferiores a 25°C, así como las grandes oscilaciones térmicas, tienen influencia negativa sobre el crecimiento y desarrollo de este insecto. Los máximos valores en la densidad de población de la plaga

se presentan entre los meses de octubre a mayo. Este período abarca los meses que se caracterizan por temperaturas más cálidas. De junio a septiembre cuando predominan temperaturas más elevadas, se observa un notable descenso en la población de *T. orizicolus*, en este período manifiestan los enemigos naturales una notable actividad (EcuRed, 2016).

2.5. Daños

Para EcuRed (2016), el insecto comienza a alimentarse de las plantas desde que éstas tienen pocos días de germinadas; pero el daño principal es la inoculación del agente causal de la enfermedad Virus Hoja Blanca del Arroz (VHB). Se observan los primeros síntomas en las plantas afectadas, en función de la edad de las mismas. Estos son apreciados en las hojas que emergen después de la inoculación del virus y consisten en áreas cloróticas o en lesiones típicas en dependencia de la variedad. Las afectaciones severas traen como consecuencia un bien definido amarillamiento en las hojas, que progresivamente van tomando color chocolate claro; otro síntoma que indica el daño directo de *T. orizicolus* es la formación de fumagina en las hojas. Estos se observan en los campos en forma de manchas, que si no son los insectos controlados, se van extendiendo a todo el campo de arroz. Existen diversos factores que son requeridos para la aparición de epidemias *T. orizicolus* y de VHB:

- El abuso de insecticidas, es el principal factor.
- La siembra de variedades susceptibles, puede aumentar significativamente la posibilidad de transmisión del VHB.
- Incremento en la cantidad de insectos vectores en las poblaciones de *T. orizicolus*

Pero también existen factores que inciden negativamente en la aparición de epidemias de *T. orizicolus* y del VHB:

- Control biológico efectivo sobre *T. orizicolus*.
- No existen muchas fuentes de VHB en la naturaleza o estas fuentes no son visitadas por *T. orizicolus*.
- Muy baja proporción de *T. orizicolus* con capacidad de transmitir el virus.
- Las condiciones climáticas en las cuales se realiza el cultivo, no favorecen al insecto (EcuRed, 2016).

Para Peñaranda (2016), este insecto causa dos tipos de daño en la planta de arroz.

- El daño mecánico que lo hace tanto por su hábito alimenticio chupador como por el proceso de oviposición.
- La transmisión del Virus de la Hoja Blanca por hembras y machos que ocasionan pérdidas severas en el cultivo, llegando a afectar en casos extremos hasta el 100% de las plantas, cuando la variedad cultivada es susceptible al virus. El insecto puede transmitir el virus en cualquiera de sus estados: ninfa o adulto. Como hospederos alternos de *Sogatodes orizicolus* aparecen todas las Gramíneas, principalmente Liendre Puerco (*Echinochloa colonum*).

2.6. Control

Meneses, et al (2005), sostiene que en varios países de América Latina (Colombia, Costa Rica, Ecuador, Venezuela), desde los años 60 y, recientemente, durante las décadas de los 80 y 90, los daños ocasionados por este insecto y por el Virus hoja blanca (RHBV, acrónimo de Rice hoja blanca tenuivirus) se han incrementado, lo que ha resultado en que los agricultores utilicen varios métodos de combate, y fundamentalmente el químico.

Medidas de control de *Tagosodes orizicolus*

- Control cultural.
 1. Eliminación de restos de cosecha y malezas.
 2. Época de siembra. (En aquellas áreas donde se puedan realizar dos siembras)
 3. Siembra de variedades resistentes. (Uno de los aspectos más importantes).
- Control químico.

Se debe utilizar fundamentalmente, si la utilización de variedades resistentes, no logra disminuir la población de la plaga, por debajo del Umbral económico, aplicando los insecticidas más selectivos para esta plaga (EcuRed, 2016).

De acuerdo a Peñaranda (2016), para manejar el complejo Sogata - Hoja Blanca se requiere estar haciendo monitoreos permanentes tomando como base el número de insectos en 10 pases dobles de jama y el porcentaje de plantas afectadas con hoja blanca, obtenido en base a un marco de 25 x 25 cms. Se debe realizar jameos por lo menos en 5 sitios diferentes por hectárea. Para todas las variedades, los primeros 25 días de edad son los más críticos, si la variedad es susceptible al virus, se recomienda hacer jameos cada tres días durante el primer mes de sembrado. El control cultural debe ir

dirigido básicamente al uso de variedades resistentes, tanto al virus de la hoja blanca, como al daño mecánico; la destrucción de socas y la eliminación de hospederos alternos como Liendre puerco.

2.7. Hoja blanca

Rodríguez y Nass (2016), aclaran que la Hoja blanca es la única enfermedad del arroz de origen viral conocida en Latinoamérica, cuyo agente transmisor es el insecto saltahojas llamado sogata (*Sogatodes orizicola*). Aun cuando en la actualidad su intensidad es baja, la presencia del agente causal y de insecto vector sitúa a esta enfermedad como una de las más importantes, además del efecto devastador de la misma.

Peñaranda (2016), indica que la enfermedad de la “Hoja blanca” en arroz es causada por un virus que es transmitido únicamente por Sogata, aunque no todos los individuos de la población pueden hacerlo, el potencial de transmisión es controlado genéticamente; el virus no se transmite mecánicamente, ni por semilla. La enfermedad se caracteriza por la presencia de puntuaciones blanquecinas que al juntarse forman bandas cloróticas y éstas a su vez al unirse hacen que la hoja tome una apariencia blanquecina. Ninguna de las variedades es inmune al virus de la hoja blanca. Las variedades resistentes e intermedias son susceptibles durante los primeros 25 días de emergidos y generalmente en esta época, aparecen adultos de Sogata procedentes de lotes vecinos o de socas.

Vivas y Astudillo (2008), indican que la planta de arroz manifiesta dos clases de síntomas o daños: uno proveniente del insecto, llamado “daño directo o daño mecánico” y otro causado por el virus o daño indirecto.

- Daño directo, por las incisiones que hace en las hojas para alimentarse u ovipositar. Las hembras hacen en las hojas de 8 a 10 incisiones, cada una de 1 a 5 mm de largo. En cada incisión deposita de 2 a 8 huevos, pudiendo colocar hasta 200 en 3 días
- Daño indirecto, por el daño que hace inoculándole a la planta el virus de la hoja blanca.

El virus manifiesta los siguientes síntomas:

- En las hojas: bandas blancas, moteado clorótico o amarillamiento, y variegación o mosaico, estas manchas, al incrementarse, se fusionan formando franjas de color amarillo pálido a lo largo de la hoja. Los síntomas van acompañados de un

secamiento descendente de la hoja, que es más notorio cuanto más joven sea la planta.

- En la panícula: deformación y distorsión en espiral del eje; las espiguillas sufren manchas y vaneamiento. Estos síntomas se presentan en infecciones tardías.
- En la planta: los daños se manifiestan en la reducción del macollamiento y de la altura de la planta. Cuando el ataque del insecto vector es severo, hay producción de fumagina y secamiento total de la planta a causa del daño mecánico. Los síntomas difieren según la variedad y la edad de la planta infectada. Si la infección ocurre al inicio del desarrollo vegetativo, la planta muere.

Rodríguez y Nass (2016), sostienen que los síntomas de hoja blanca difieren según la variedad atacada y edad de la planta infectada. Se caracterizan por áreas cloróticas o lesiones típicas de un mosaico que al fusionarse forman bandas amarillentas paralelas a la nervadura central con secamiento de la lámina foliar. En algunos casos la hoja se torna completamente amarillenta, previo al total secamiento. Es frecuente observar plantas infectadas con las panículas deformadas, y torcidas, espiguillas de color marrón y esterilidad parcial o total; de igual forma se forman granos alargados y delgados. También es frecuente ver macollas sanas y enfermas en una misma planta, notándose en estas últimas una coloración más clara, tallos más delgados y menor tamaño (achaparramiento) en comparación con las macollas sanas.

Vivas y Astudillo (2008), mencionan que la hoja blanca es causada por un Tenuivirus (VHB). Existen 14 registros de virus u organismos parecidos a micoplasmas (MLO) en el cultivo de arroz transmitidos por saltahojas y provocando enfermedades. Las partículas del VHB consisten en filamentos de ARN (ácido ribonucleico) de longitud indeterminada y de 3 a 4 mm de diámetro, un virus muy similar en el arroz es el rice stripe virus; es transmitido en forma persistente y propagativo. El virus es sistémico en la planta, causando clorosis parcial o completa. No hay evidencias que sugieran la existencia de variantes o razas diferentes del virus.

Detección de virus. El VHB puede detectarse en los tejidos de plantas enfermas, así como en el insecto vector, mediante la técnica ELISA, que emplea un antisuero producido contra aislamientos purificados del virus (Vivas y Astudillo, 2008).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características del sitio experimental

El presente trabajo se realizó en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km 7,5 de la vía Babahoyo-Montalvo, con coordenadas geográficas de 79° 32', de longitud occidental y 1° 49' de latitud sur.

Esta zona posee un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25,8⁰ C, una precipitación anual de 2203,8 mm, humedad relativa de 79,6 %, evaporación de 1738,7 mm y una altura de 8 m.s.n.m.²

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

3.2. Material genético

Se utilizó semilla certificada de las variedades de arroz INIAP 14, INIAP 15, INIAP 17, F-09, FS-11 y FS-12.

3.3. Métodos

En el siguiente ensayo se utilizaron los métodos deductivo - inductivo, inductivo – deductivo y experimental.

3.4. Factores estudiados

Variable Independiente: Incidencia de *Tagosodes oryzicolus*

Variable Dependiente: Variedades del cultivo de arroz.

3.5. Tratamientos

Se evaluaron los tratamientos que se indican en el siguiente Cuadro:

² Datos tomados de la Estación Experimental Meteorológica UTB-INAHMI. 2014.

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en el ensayo: “Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzae* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos (Variedades de arroz)	
T1	INIAP – 14
T2	INIAP – 15
T3	INIAP – 17
T4	F – 09
T5	FS-11
T6	FS-12

3.6. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar con seis tratamientos y tres repeticiones.

Las comparaciones de las medias se efectuaron con la prueba de Rangos Múltiples de Tukey al 95 % de probabilidad.

3.6.1. Análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	5
Repeticiones	2
Error experimental	10
Total	17

3.6.2. Diseños de las parcelas experimentales

Las parcelas experimentales tuvieron dimensiones de 4 x 5 m. La separación entre repeticiones y parcelas fue de 1,0 m, dando un área del ensayo de 493 m² (Anexo 1).

3.7. Manejo del ensayo

Se realizaron todas las labores agrícolas necesarias en el cultivo de arroz para su normal

desarrollo, tales como:

3.7.1. Análisis de suelo

Se realizó el respectivo análisis físico y químico, antes de realizar la preparación del terreno, con la finalidad de determinar la cantidad de nutrientes disponibles en el suelo y definir la fertilización adecuada.

3.7.2. Preparación del terreno

La preparación del suelo se efectuó mediante dos pases de romeplow, uno de rastra liviana y un pase de fangueadora, con el propósito de que el suelo quede suelto para depositar la semilla.

3.7.3. Siembra

La siembra se efectuó en forma manual al voleo, con una densidad de 100 kg/ha.

3.7.4. Riego

El cultivo de arroz estuvo supeditado bajo condiciones de riego por gravedad, por lo que se aplicó siete riegos durante el desarrollo del cultivo.

3.7.5. Fertilización

Para la fertilización se aplicó microelementos (Zinc – Azufre); Sulfato de magnesio; 80-20-20 y Amidas (a base de nitrógeno).

3.7.6. Control de malezas

Se aplicaron herbicidas pre y postemergentes tales como Propanil en dosis de 4 kg (nueva presentación); Pendimethalin en dosis de 2 L/ha, Pyrazosulfuron ethyl dosis de 2 kg/ha y Picloran 1 L/ha.

3.7.7. Control fitosanitario

Se aplicó Lambda cyhalothrin en dosis de 300 cm³/ha y Engeo en dosis de 200 cm³/ha a los 30 días después de la siembra para el control de Langosta (*Spodoptera* sp) y Mosquilla minadora (*Hydrelia* sp).

3.7.8. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual, conforme se presentó la madurez fisiológica de las plantas en los diferentes tratamientos.

3.8. Datos evaluados

Se tomaron los siguientes datos:

3.8.1. Población de ninfas y adultos de *Tagosodes oryzae*

Semanalmente se realizaron diez pases simples con una red entomológica por parcela y se contó el número de ninfas y adultos capturados. Las evaluaciones se efectuaron hasta que se obtuvo el 50 % de la floración.

3.8.2. Daño mecánico de *Tagosodes oryzae*

Se observaron muestras de diez macollos por parcela y dos hojas por macollos. Las evaluaciones se realizaron semanalmente hasta quince días antes de la cosecha, utilizando la siguiente escala:

Escala de evaluación del daño mecánico de Sogata.

Escala	Nivel de daño	Reacción
0	No se observa daño	Resistente
1	Daño leve o decoloración foliar	Resistente
3	Amarillamiento de la 1° y 2° hoja	Resistente
5	Amarillamiento y enanismo, menos del 50% plantas muertas.	Intermedia
7	Amarillamiento y enanismo severo, más del 50% plantas muertas.	Susceptible
9	Todas las plantas muertas	Susceptible

Sistema de Evaluación Estándar de Arroz. 1996

3.8.3. Incidencia de Fumagina

La incidencia de fumagina se observó semanalmente en diez macollos por parcela hasta los quince días antes de la cosecha.

3.8.4. Incidencia de V.H.B

Se la observó semanalmente por medio de los síntomas. Las muestras se tomaron en diez macollos por parcela hasta los quince días antes de la cosecha, según la siguiente escala:

Escala para evaluación de resistencia al V.H.B.

Escala ³	Porcentaje de infección	Reacción
0	No se observan síntomas	Resistente
1	1 – 10 % de plantas con síntomas	Resistente
3	11 – 30 % de plantas con síntomas	Resistente
5	31 – 50 % de plantas con síntomas	Intermedia
7	51 – 70 % de plantas con síntomas	Susceptible
9	71 – 100 % de plantas con síntomas	Susceptible

3.8.6. Altura de planta

La altura de planta se tomó al momento de la cosecha, desde el nivel del suelo hasta el ápice de la panícula más sobresaliente, en cinco plantas tomadas al azar. Su promedio se expresó en cm.

3.8.7. Longitud de panícula

La longitud de panícula estuvo determinada por la distancia comprendida entre el nudo ciliar y el ápice de la panícula más sobresaliente, excluyendo las aristas; se tomaron diez panículas al azar por parcela experimental y su promedio se expresó en centímetros.

3.8.8. Número de macollos/m²

Dentro del área útil de cada parcela experimental, se registró al momento de la cosecha, el número de macollos por m².

³ Sistema de Evaluación Estándar de Arroz. IRRI 1996

3.8.9. Número de panículas por metro cuadrado

En el mismo metro cuadrado que se evaluó el número de macollos, se contabilizaron las panículas al momento de la cosecha.

3.8.10. Granos por panícula

Al momento de la cosecha se tomaron diez panículas al azar por cada parcela experimental y se contaron los granos para luego poder obtener un promedio.

3.8.11. Rendimiento del cultivo

El rendimiento se obtuvo del peso de los granos provenientes del área útil de cada parcela experimental uniformizado al 14 % de humedad, sin impurezas, transformado a kg/ha.

La fórmula uniformizada de pesos es la siguiente:

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

Dónde:

PU= Peso uniformizado.

Pa= Peso actual.

ha= Humedad actual.

hd= Humedad deseada.

3.8.12. Análisis económico

Se realizó en función del nivel de rendimiento de grano en kg/ha respecto a los costos económicos de los tratamientos evaluados.

IV. RESULTADOS

4.1. Población de ninfas

En el Cuadro 1, se observan los promedios de población de ninfas desde la primera a séptima semana. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas desde la primera a la tercera semana; diferencias significativas en la quinta semana y no se encontraron diferencias significativas en la cuarta, sexta y séptima semana.

Los promedios generales fueron 10,11, 11, 5, 10, 10 y 9 ninfas y los coeficientes de variación 9,99; 5,81; 3,12; 13,41; 12,00; 7,03 y 8,96 %, respectivamente.

En la primera y segunda semana, la variedad INIAP -14 obtuvo 13 ninfas, siendo estadísticamente igual a la variedad INIAP-17 y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, la menor población se encontró en la variedad FS-12 con 8 y 11 ninfas, respectivamente.

En la tercera semana, las variedades INIAP-14; 15 y 17 reportaron 12 ninfas, estadísticamente igual a las variedades F-09 y FS-12 y superiores estadísticamente a FS-11 con 10 ninfas. En la cuarta semana el mayor número de ninfas se presentó en INIAP-15; 16 y FS-12 (6 ninfas) y el menor valor (4 ninfas) en FS-11.

En la quinta semana, INIAP -14 y 17 superó los resultados con 12 ninfas, estadísticamente igual a INIAP-15; F-09; FS-11 y superiores estadísticamente a la variedad FS-12 con 8 ninfas.

En la sexta semana INIAP-14 y 15 alcanzaron 11 ninfas y las variedades FS-11 y 12 mostraron 9 ninfas. En la séptima semana, INIAP-14; 17 y F-09 consiguieron 10 ninfas, mientras que FS-11 registró 8 ninfas, en los 10 pases por parcelas realizados.

Cuadro 2. Población de ninfas, en el ensayo: “Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzae* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Población de ninfas						
		Primera semana dds	Segunda semana dds	Tercera semana dds	Cuarta semana dds	Quinta semana dds	Sexta semana dds	Séptima semana dds
T1	INIAP – 14	13 a	13 a	12 a	5	12 a	11	10
T2	INIAP – 15	11 abc	11 b	12 a	6	11 ab	11	9
T3	INIAP – 17	12 ab	12 ab	12 a	6	12 a	10	10
T4	F – 09	10 bc	11 b	11 ab	5	10 ab	10	10
T5	FS-11	10 bc	10 b	10 b	4	9 ab	9	8
T6	FS-12	8 c	11 b	11 ab	6	8 b	9	9
Promedio general		10	11	11	5	10	10	9
Significancia estadística		**	**	**	ns	*	ns	ns
Coeficiente de variación (%)		9,99	5,81	3,12	13,41	12,00	7,03	8,96

Dds: días después de la siembra (20 días)

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

ns: no significativo

*: significativo

** : altamente significativo

4.2. Población de adultos

En cuanto a la población de adultos de *T. oryzae*, solo se logró significación estadística en la tercera semana. Los promedios generales fueron 9; 10; 11; 5; 9; 10 y 9 adultos y los coeficientes de variación 11,24; 13,77; 7,58; 14,61; 11,42; 9,89 y 8,63 %, respectivamente (Cuadro3)

En lo referente a la población de adultos, durante la primera semana, el mayor número se presentó en INIAP-14; 17; F-09 y FS-11 (10 adultos) y el menor valor (8 adultos) en INIAP-15 y FS-12. En la segunda semana INIAP-14 y 17 alcanzó 11 adultos y la variedad FS-11 mostro 8 adultos.

En la tercera semana en la variedad INIAP -17 se obtuvo 12 adultos, estadísticamente igual a la variedad INIAP-14; 15; F-09 y FS-12 y superiores estadísticamente a la variedad FS-11 con 9 adultos.

En la cuarta semana, en INIAP-14 y 17 se consiguieron 6 adultos, mientras que F-09 y FS-11 registraron 4 adultos. En la quinta semana el mayor número de adultos se presentó en INIAP-14; 17 y F-09 (10 adultos) y el menor valor (8 adultos) con FS-12.

En la sexta semana la mayor población se alcanzó en FS-12 (11 adultos) y el menor valor en INIAP-14 (9 adultos). En la séptima semana, en INIAP-17 se consiguió 10 adultos, mientras que FS-11 y 12 se registraron 8 adultos.

Cuadro 3. Población de adultos, en el ensayo: “Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzae* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Población de adultos						
(Variedades de arroz)		Primera semana dds	Segunda semana dds	Tercera semana dds	Cuarta semana dds	Quinta semana dds	Sexta semana dds	Séptima semana dds
T1	INIAP – 14	10	11	11 ab	6	10	9	9
T2	INIAP – 15	8	10	11 ab	5	9	10	9
T3	INIAP – 17	10	11	12 a	6	10	10	10
T4	F – 09	10	10	10 ab	4	10	10	9
T5	FS-11	10	8	9 b	4	9	10	8
T6	FS-12	8	10	10 ab	5	8	11	8
Promedio general		9	10	11	5	9	10	9
Significancia estadística		ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
Coeficiente de variación (%)		11,24	13,77	7,58	14,61	11,42	9,89	8,63

Dds: días después de la siembra (20 días)

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

ns: no significativo

*: significativo

** : altamente significativo

4.3. Daño mecánico de *Tagosodes oryzae*

Los valores de daño mecánico en las diferentes evaluaciones desde la primera hasta la séptima semana se observan en el Cuadro 4. El análisis de varianza en la primera semana y desde la cuarta semana en adelante no detectó diferencias significativas; la segunda semana reportó diferencias significativas y la tercera semana alcanzó diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Los coeficientes de variación fueron 7,05; 8,84; 6,77; 8,19; 8,61; 10,54 y 12,12 %, desde la primera hasta la séptima semana.

En la primera semana, las variedades de INIAP-14; 15 y 17; F-09; FS-11 y 12 registraron daño leve o decoloración foliar, ya que sus rangos fluctuaron en el daño mecánico de 2 y 1.

En la segunda semana, INIAP-14; 15 y 17 y F-09 mostraron daño de 2, superior estadísticamente a FS-11 y 12 con promedio de 1. En la tercera semana, INIAP-14; 15 y 17; FS-12 presentaron un daño mecánico de 2, superior estadísticamente a F-09 y FS-11 con valores de 1.

En la cuarta semana, todas las variedades de arroz presentaron promedio de 2 (Daño leve o decoloración foliar). En la semana quinta y sexta, INIAP 14 y 15 obtuvieron valores de 2 y las demás variedades INIAP- 17; F-09; FS-11 y 12 mostraron valores de 1.

Durante la séptima semana, todas las variedades alcanzaron valores de 1 (Daño leve o decoloración foliar).

Cuadro 4. Daño mecánico de *Tagosodes oryzae*, en el ensayo: “Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzae* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Daño mecánico de <i>Tagosodes oryzae</i>						
(Variedades de arroz)		Primera semana dds	Segunda semana dds	Tercera semana dds	Cuarta semana dds	Quinta semana dds	Sexta semana dds	Séptima semana dds
T1	INIAP – 14	2	2 a	2 a	2	2	2	1
T2	INIAP – 15	2	2 a	2 a	2	2	2	1
T3	INIAP – 17	2	2 a	2 a	2	1	1	1
T4	F – 09	1	2 a	1 b	2	1	1	1
T5	FS-11	1	1 b	1 b	2	1	1	1
T6	FS-12	1	1 b	2 a	2	1	1	1
Promedio general		2	2	2	2	1	1	1
Significancia estadística		ns	*	**	ns	ns	ns	ns
Coeficiente de variación (%)		7,05	8,84	6,77	8,19	8,61	10,54	12,12

Dds: días después de la siembra (20 días)

con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

ns: no significativo

*: significativo

** : altamente significativo

4.4. Incidencia de fumagina

En la variable incidencia de fumagina (Cuadro 5), en la primera y desde la tercera a la séptima semana no se reportaron diferencias significativas, mientras que a la segunda semana se detectaron diferencias significativas. Los promedios generales fueron 1; 2; 1; 2; 1; 1; 1 y los coeficiente de variación 10,06; 7,03, 11,56; 12,47; 11,21; 10,19 y 9,39%.

En la primera semana, la variedad INIAP 15 obtuvo incidencia de fumagina de 2, en tanto que las demás variedades detectaron incidencia de 1.

En la segunda semana, INIAP-17 reporto incidencia de fumagina de 3, estadísticamente igual a las variedades INIAP-14; 15; F-09; FS-12 y superiores estadísticamente a la variedad FS-11.

En la tercera semana, INIAP-15 obtuvo incidencia de 2 y el resto de tratamientos incidencia de 1.

En la cuarta semana, INIAP-14; 15, 17; F-09, FS-12 detectaron promedio de 2 a diferencia de FS-11 que consiguió promedio de 1.

Durante la quinta semana, INIAP-14 y F-09 alcanzaron incidencia con valor de 2, mientras que el resto de tratamientos (variedades) mostraron incidencia de 1.

En la sexta semana, INIAP-14 consiguió valores promedios de 2, en tanto que el resto de variedades obtuvieron valores de 1. En la séptima semana todas las variedades consiguieron valores de 1.

Cuadro 5. Incidencia de fumagina, en el ensayo: “Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzae* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Incidencia de fumagina						
(Variedades de arroz)		Primera semana dds	Segunda semana dds	Tercera semana dds	Cuarta semana dds	Quinta semana dds	Sexta semana dds	Séptima semana dds
T1	INIAP – 14	2	2 ab	1	2	2	2	1
T2	INIAP – 15	1	2 ab	2	2	1	1	1
T3	INIAP – 17	1	3 a	1	2	1	1	1
T4	F – 09	1	2 ab	1	2	2	1	1
T5	FS-11	1	1 b	1	1	1	1	1
T6	FS-12	1	2 ab	1	2	1	1	1
Promedio general		1	2	1	2	1	1	1
Significancia estadística		ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
Coeficiente de variación (%)		10,06	7,03	11,56	12,47	11,21	10,19	9,39

Dds: días después de la siembra (20 días)

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

ns: no significativo

*: significativo

** : altamente significativo

4.5. Incidencia del Virus de la hoja blanca

Los valores de incidencia de VHB se registran en el Cuadro 6. El análisis de varianza no presento diferencias significativas en ninguna de las evaluaciones efectuadas desde la primera hasta la séptima semana.

En la primera semana, todas las variedades de arroz reportaron incidencia de 1 (1 - 10 % de plantas con síntomas).

En la segunda y tercera semana las variedades INIAP-14; 15; 17; F-09 presentaron incidencia de 2 y FS-11 y 12 incidencia de 1, ambas equivalen a 1 - 10 % de plantas con síntomas.

En la cuarta semana INIAP-14; 15; 17 detectaron valores de 2 y el resto de tratamientos F-09; FS-11 y 12 presentaron incidencia de 1 (1 - 10 % de plantas con síntomas).

Desde la quinta, sexta y séptima semana todas las variedades de arroz obtuvieron incidencia de 1 (1 - 10 % de plantas con síntomas).

Cuadro 6. Virus de la hoja blanca, en el ensayo: “Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzae* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos		Incidencia Virus de la hoja blanca						
		Primera semana dds	Segunda semana dds	Tercera semana dds	Cuarta semana dds	Quinta semana dds	Sexta semana dds	Séptima semana dds
T1	INIAP – 14	1	2	2	2	1	1	1
T2	INIAP – 15	1	2	2	2	1	1	1
T3	INIAP – 17	1	2	2	2	1	1	1
T4	F – 09	1	2	2	1	1	1	1
T5	FS-11	1	1	1	1	1	1	1
T6	FS-12	1	1	1	1	1	1	1
Promedio general		1	2	2	1	1	1	1
Significancia estadística		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Coeficiente de variación (%)		0,00	10,83	9,26	8,96	10,79	11,47	0,00

Dds: días después de la siembra (20 días)

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

ns: no significativo

*: significativo

** : altamente significativo

4.6. Altura de planta

En el Cuadro 7, se observan los valores de altura de planta. El análisis de varianza no detecto diferencias significativas y el promedio general fue de 109,8 cm y el coeficiente de variación 8,61 %.

La mayor altura de planta lo registró la variedad FS-12 con 118,8 cm y el menor promedio INIAP-17 con 100,9 cm.

4.7. Longitud de panícula

Los promedios de longitud de panícula se observan en el mismo Cuadro 7. El mayor promedio lo alcanzó la variedad F-09 con 24,1 cm y FS-12 el menor valor con 22,3 cm.

El promedio general fue 23,4 cm y el coeficiente de variación 5,38 %.

Cuadro 7. Altura de planta y longitud de panícula, en el ensayo: “Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzae* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo”. FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos (Variedades de arroz)		Altura de planta	Longitud de panícula
T1	INIAP – 14	102,7	24,0
T2	INIAP – 15	102,4	23,8
T3	INIAP – 17	100,9	23,8
T4	F – 09	117,6	24,1
T5	FS-11	116,5	22,4
T6	FS-12	118,8	22,3
Promedio general		109,8	23,4
Significancia estadística		ns	ns
Coeficiente de variation (%)		8,61	5,38

ns: no significativo

4.8. Macollos/m²

El mayor número de macollos/m² se registró en la variedad FS-12 con 268 macollos y el menor promedio lo consiguió IMP-14 con 249 macollos/m².

El análisis de varianza no reporto diferencias significativas, el promedio general fue 260 macollos/m² y el coeficiente de variación 3,56 % (Cuadro 8).

4.9. Panículas/m²

En la variable panículas/m², la variedad FS-12 sobresalió (248 panículas) y el menor promedio fue para la variedad INIAP-14 (219 panículas).

No se detectaron diferencias significativas, según se observa en el Cuadro 8, el promedio general fue 232 panículas/m² y el coeficiente de variación 6,03 %.

Cuadro 8. Macollos y panículas/m², en el ensayo: "Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzae* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo". FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos (Variedades de arroz)		Macollos /m ²	Panículas /m ²
T1	INIAP-14	249	219
T2	INIAP-15	255	235
T3	INIAP - 17	257	227
T4	F-09	268	233
T5	FS-11	262	230
T6	FS-12	268	248
Promedio general		260	232
Significancia estadística		ns	ns
Coeficiente de variation (%)		3,56	6,03

ns: no significativo

4.10. Granos/panícula

En granos/panícula se presentaron diferencias altamente significativas, el promedio general fue de 98 granos/panícula y el coeficiente de variación 2,29 % (Cuadro 9).

La variedad FS-11 mostro 105 granos por panícula, estadísticamente igual a las variedades FS-12 y F-09 y superiores estadísticamente a las demás variedades, observándose el menor promedio en la variedad INIAP-14 con 92 granos/panículas.

4.11. Rendimiento

En el Cuadro 9, se encuentran los valores de rendimiento. El análisis de varianza obtuvo diferencias altamente significativas, el promedio general fue 4,1 Tn/ha y el coeficiente de variación 1,47 %.

La variedad FS-11 presento 4,8 Tn/ha, estadísticamente igual a la variedad FS-12 y superiores estadísticamente a las demás variedades, observándose el menor promedio en la variedad INIAP-14 con 3,3 Tn/ha.

Cuadro 9. Granos por panículas y rendimiento, en el ensayo: "Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzicolus* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo". FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos (Variedades de arroz)		Granos por panícula	Rendimiento (Tn/ha)
T1	INIAP-14	92 c	3,3 e
T2	INIAP - 15	93 c	3,6 d
T3	INIAP - 17	96 bc	3,9 c
T4	F-09	100 ab	4,3 b
T5	FS-11	105 a	4,8 a
T6	FS-12	103 a	4,7 a
Promedio general		98	4,1
Significancia estadística		**	**
Coeficiente de variación (%)		2,29	1,47

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

** : altamente significativo

4.12. Análisis económico

En los Cuadros 10 y 11, se observan los costos fijos y el análisis económico. El mayor beneficio neto se presentó con la utilización de la variedad de arroz FS-11 con \$ 670,17

Cuadro 10. Costos fijos/ha, en el ensayo: "Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzae* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo". FACIAG, UTB. 2016.

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Valor Total (\$)
Alquiler de terreno	ha	1	250,00	250,00
Análisis de suelo	ha	1	25,00	25,00
Preparación de suelo				
Rastra y Romplow	u	3	25,00	75,00
Riego	u	7	15,00	105,00
Control de malezas				
Propanil (4 kg)	kg	4	10,50	42,00
Pendimethalin	L	2	12,00	24,00
Pyrazosulfuron ethyl	kg	2	14,00	28,00
Picloran	L	1	18,00	18,00
Aplicación	jornales	8	12,00	96,00
Control fitosanitario				
Lambda cyhalothrin	frasco	1	28,00	28,00
Engeo	frasco	1	14,25	14,25
Aplicación	jornales	4	12,00	48,00
Fertilización				
Microelementos (Zinc - Azufre)	saco	1	14,00	14,00
Sulfato de magnesio	saco	1	32,00	32,00
8-20-20	saco	1	38,50	38,50
Amidas	saco	1	18,50	18,50
Aplicación	jornales	12	12,00	144,00
Sub Total				1000,25
Administración (5%)				50,01
Total Costo Fijo				1050,26

Cuadro 11. Análisis económico/ha, en el ensayo: "Nivel poblacional y daño de *Tagosodes oryzae* en seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la zona de Babahoyo". FACIAG, UTB. 2016.

Tratamientos (Variedades de arroz)		Rend. kg/ ha	Sacas/ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)				Beneficio neto (USD)	
					Fijos	Variables				Total
						Costo de semilla	Siembra	Cosecha + Transporte		
T1	INIAP 14	3,3	36,3	1379,5	1050,26	80,00	36,00	127,06	1293,32	86,22
T2	INIAP 15	3,6	40,0	1518,9	1050,26	80,00	36,00	139,90	1306,16	212,73
T3	INIAP 17	3,9	42,9	1630,4	1050,26	84,00	36,00	150,17	1320,43	309,94
T4	F - 09	4,3	47,7	1811,5	1050,26	72,00	36,00	166,85	1325,11	486,40
T5	FS - 11	4,8	53,2	2020,5	1050,26	78,00	36,00	186,10	1350,36	670,17
T6	FS - 12	4,7	51,7	1964,8	1050,26	82,00	36,00	180,97	1349,23	615,57

Jornal = \$ 12,00

Costo saca de 200 lb = \$ 38,0

Cosecha + Transporte = \$ 3,50

V. DISCUSIÓN

Se reportó la presencia de ninfas y adultos en todas las variedades de arroz estudiadas, lo que puede atribuirse al desarrollo del cultivo en condiciones climáticas favorables para el ataque del insecto, ya que FAO (2015), indica que el arroz crece en ambientes húmedos y cálidos donde los insectos - plaga también prosperan y dañan el cultivo. Más de 100 especies de insectos son consideradas plagas del arroz, pero solamente 20 de ellas tienen importancia económica. Estas especies atacan todas las partes de la planta de arroz en algún momento de su desarrollo y existen pocas variedades resistentes de arroz. Se conocen fuentes de resistencia genética a algunas plagas y se han llevado a cabo actividades de fitomejoramiento que han producido cultivares resistentes a varias de ellas.

Las variedades de arroz reportaron síntomas del Virus de la hoja blanca con porcentaje de infección de 1 – 10 % de plantas con síntomas, ya que Rodríguez y Nass (2016), sostienen que los síntomas de hoja blanca difieren según la variedad atacada y edad de la planta infectada. Se caracterizan por áreas cloróticas o lesiones típicas de un mosaico que al fusionarse forman bandas amarillentas paralelas a la nervadura central con secamiento de la lámina foliar. En algunos casos la hoja se torna completamente amarillenta, previo al total secamiento. Es frecuente observar plantas infectadas con las panículas deformadas, y torcidas, espiguillas de color marrón y esterilidad parcial o total; de igual forma se forman granos alargados y delgados. También es frecuente ver macollas sanas y enfermas en una misma planta, notándose en estas últimas una coloración más clara, tallos más delgados y menor tamaño (achaparramiento) en comparación con las macollas sanas.

Las características agronómicas de altura de planta, longitud de panícula, número de macollos y panículas por metro cuadrado, granos por panícula, rendimiento del cultivo y análisis económico, no se redujeron en sus promedios por el ataque de *Tagosodes oryzicolus*, por lo que Gutiérrez, et al (s.f.) aclaran que a mediados del siglo pasado varios autores, reportaron a *Sogatodes orizicola* (Sogata) como la principal plaga del cultivo del arroz en países de América. Este insecto, hoy llamado *Tagosodes oryzicolus* (Muir), continúa siendo la principal plaga del arroz, causando reducción en los

rendimientos por el daño mecánico y tóxico que produce en la planta, al alimentarse de la savia, ovipositar en ella y transmitir el Virus de la Hoja Blanca (VHB). Desde 1956 en que se registró por primera vez la presencia del insecto *Tagosodes orizicolus* (Muir), ha sido considerado como la principal plaga de importancia económica en el cultivo del arroz, llegando a provocar entre un 80 y 100% de daño en las áreas cultivadas. Esto se debió en gran medida a que las variedades utilizadas en la producción eran susceptibles al daño mecánico y tóxico y al VHB. Las mismas se conocían como variedades tradicionales, caracterizadas por presentar muy bajos rendimientos agrícolas, porte alto, susceptibilidad a plagas y muy buena calidad molinera. Todo esto propició que con la aparición del *Tagosodes orizicolus* (Muir), se perdiera hasta un 100% de la producción.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por los resultados expuestos se concluye:

1. En las variedades de arroz INIAP-14; INIAP-15 e INIAP-17 se presentaron mayores ataques de ninfas y adultos de *Tagosodes oryzae* desde la primera a séptima semana.
2. Desde la primera a séptima semana se presentó daño leve o decoloración foliar en lo referente al daño mecánico de *Tagosodes oryzae*.
3. La variedad de arroz INIAP-14, fue susceptible al ataque de fumagina desde la primera a séptima semana.
4. Todas las variedades de arroz reportaron incidencia de Virus de Hoja Blanca entre escala de 1 y 2 (1 - 10 % de plantas con síntomas).
5. La variable altura de planta, macollos y panículas/m² reporto excelentes resultados en la variedad de arroz FS-12.
6. El mayor número de granos por panícula, rendimiento así como el mayor beneficio neto se obtuvo sembrando la variedad de arroz FS-11 con \$ 670,17 de ganancia.

Por lo detallado se recomienda:

1. Utilizar como material de siembra la variedad FS-11 para obtener mayor rentabilidad ciclo/ha neto frente a las otras variedades estudiadas.
2. Evitar el ataque de *Tagosodes oryzae* desde la primera a cuarta semana de desarrollo del cultivo.
3. Efectuar la misma investigación bajo otras condiciones agroecológicas.

VII. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km 7,5 de la vía Babahoyo-Montalvo, con coordenadas geográficas de 79° 32', de longitud occidental y 1° 49' de latitud sur. Esta zona posee un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25,8⁰ C, una precipitación anual de 2203,8 mm, humedad relativa de 79,6 %, evaporación de 1738,7 mm y una altura de 8 m.s.n.m. El suelo es de topografía plana, textura franco-arcillosa y drenaje regular.

Como material genético y tratamientos se utilizó semilla certificada de las variedades de arroz INIAP 14, INIAP 15, INIAP 17, F-09, FS-11 y FS-12. Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Las comparaciones de las medias se efectuaron con la prueba de Rangos Múltiples de Tukey al 95 % de probabilidad. Las parcelas experimentales tuvieron dimensiones de 4 x 5 m. La separación entre repeticiones y parcelas fue de 1,0 m, dando un área del ensayo de 493 m².

Se realizaron todas las labores agrícolas necesarias en el cultivo de arroz para su normal desarrollo, tales como análisis de suelo, preparación del terreno, siembra, riego, fertilización, control de malezas, control fitosanitario y cosecha. Se tomaron datos de población de ninfas y adultos y daño mecánico de *Tagosodes oryzicolus*, incidencia de fumagina y de virus de la hoja blanca (vhb), altura de planta, longitud de panícula, número de macollos y panículas/m², granos por panícula, rendimiento del cultivo y análisis económico.

Por los resultados expuestos se concluye que en las variedades de arroz INIAP-14; INIAP-15 e INIAP-17 se presentaron mayores ataques de ninfas y adultos de *Tagosodes oryzicolus* desde la primera a séptima semana; desde la primera a séptima semana se presentó daño leve o decoloración foliar en lo referente al daño mecánico de *Tagosodes oryzicolus*; la variedad de arroz INIAP-14, fue susceptible al ataque de fumagina desde la primera a séptima semana; todas las variedades de arroz reportaron incidencia de Virus de Hoja Blanca entre escala de 1 y 2 (1 - 10 % de plantas con síntomas); la

variable altura de planta, macollos y panículas/m² reporto excelentes resultados, la variedad de arroz FS-12 y el mayor número de granos por panícula, rendimiento así como el mayor beneficio neto se obtuvo sembrando la variedad de arroz FS-11 con \$ 670,17 de ganancia.

VIII.SUMMARY

The present work was carried out on the grounds of the Experimental Farm "San Pablo" of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at km 7.5 of the Babahoyo-Montalvo road, with geographic coordinates of 79° 32 ' , Of western longitude and 1° 49' of south latitude. This area has a humid tropical climate, with an annual average temperature of 25.80 C, annual rainfall of 2203.8 mm, relative humidity of 79.6%, evaporation of 1738.7 mm and a height of 8 m.s.n.m. The soil is flat topography, clay-loam texture and regular drainage.

As genetic material and treatments, certified seed of INIAP 14, INIAP 15, INIAP 17, F-09, FS-11 and FS-12 rice varieties was used. The experimental design of Complete Blocks Random was used with six treatments and four replicates. Comparisons of the means were performed with the Tukey Multiple Rank test at 95% probability. The experimental plots had dimensions of 4 x 5 m. The separation between replicates and plots was 1.0 m, giving a test area of 493 m².

All necessary agricultural work was carried out in rice cultivation for normal development, such as soil analysis, soil preparation, planting, irrigation, fertilization, weed control, phytosanitary control and harvesting. Data of population of nymphs and adults and mechanical damage of *Tagosodes oryzae*, incidence of fumagine and white leaf virus (vhb), plant height, panicle length, number of tillers and panicles / m², panicle grains, Crop yield and economic analysis.

From the results presented, it is concluded that in rice varieties INIAP-14; INIAP-15 and INIAP-17 presented greater attacks of nymphs and adults of *Tagosodes oryzae* from the first to the seventh week; From the first to the seventh week, slight damage or foliar discoloration occurred in relation to the mechanical damage of *Tagosodes oryzae*; The INIAP-14 rice variety, was susceptible to fumagine attack from the first to the seventh week; All rice varieties reported incidence of White Leaf Virus between 1 and 2 (1 - 10% of plants with symptoms); The variable plant height, tillers and panicles / m² reported excellent results, the FS-12 rice variety and the highest number of grains per panicle, yield and the highest net benefit was obtained by sowing the FS-11 rice variety with \$ 670.17 gain.

IX.LITERATURA CITADA

- EcuRed. 2016. Sogata (*Tagosodes orizicolus*). Disponible en <http://www.ecured.cu/Sogata>
- FAO. 2015. Problemas y limitaciones de la producción de arroz. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/006/y2778s/y2778s04.htm>
- Gutiérrez, A., Ginarte, A., Hernández, J., Suarez, D., Alfonso, R. y Grande, O. s.f. Evaluación de la resistencia al daño mecánico y toxico del *Tagosodes orizicolus* (Muir) en variedades de arroz. Disponible en [http://www.actaf.co.cu/revistas/revista-grano/Revista%20en%20PDF%20\(Vol%2012%20No%201\)/Trabajo4.pdf](http://www.actaf.co.cu/revistas/revista-grano/Revista%20en%20PDF%20(Vol%2012%20No%201)/Trabajo4.pdf)
- Horna, T. s.f. Más rendimientos después del control de la enfermedad viral de la cinta blanca o cinta amarilla del arroz, Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos93/mas-rendimientos-despues-del-control-enfermedad-viral-cinta-blanca/mas-rendimientos-despues-del-control-enfermedad-viral-cinta-blanca.shtml#ixzz3x1m2X5qk>
- Meneses, R., Reyes, L., Calvert, L., Triana, M., Cuervo, M. y Duque, M. 2005. Identificación de posibles biotipos de *Tagosodes orizicolus* en diferentes zonas arroceras de Colombia. Disponible en <http://www.sidalc.net/REPDOC/A2149E/A2149E.PDF>
- Peñaranda, V. 2016. Manejo integrado de sogata (*Tagosodes orizicolus*) Muir en el cultivo de arroz en los llanos orientales. Disponible en http://agronet.gov.co/www/docs_si2/Manejo%20integrado%20de%20sogata%20muir%20en%20el%20cultivo%20de%20arroz.pdf
- Rodríguez, H. y Nass, H. 2016. Las Enfermedades del Arroz y su Control. Disponible en

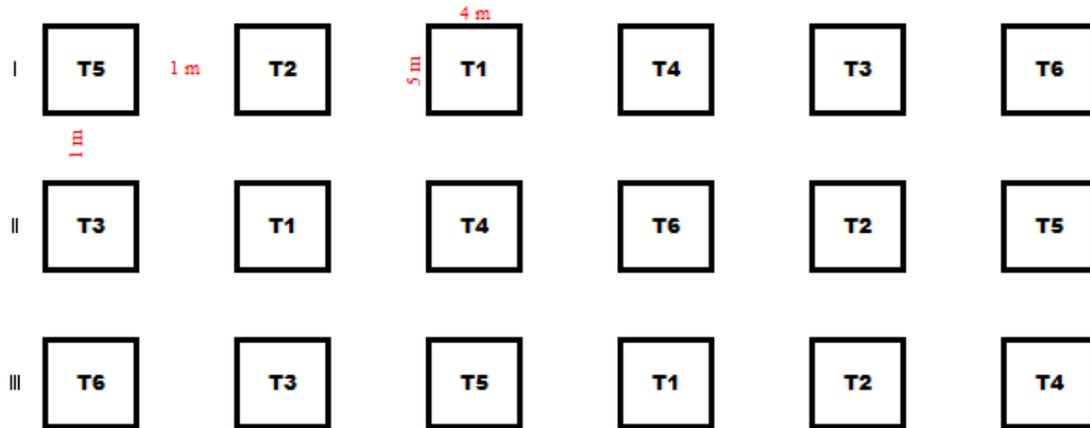
http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd35/texto/enfermedades.htm

- Triana, M., Cruz, M., Meneses, R. y Calvert, L. 2003. Metodologías para la Cría y Evaluación de *Tagosodes orizicolus* (Muir). Disponible en http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/manual_tagosodes.pdf

- Vivas, L. y Astudillo, D. 2008. Enfermedades virales transmitidas por la familia Delphacidae con énfasis en el insecto sogata (*Tagosodes orizicolus*). Disponible en http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/inia_hoy/IHOY1/pdf/IH01vivas.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Croquis de las parcelas experimentales



Leyenda:

- T1 : INIAP 14
- T2 : INIAP 15
- T3 : INIAP 17
- T4 : F - 09
- T5 : FS - 11
- T6 : FS - 12

Anexo 2. Análisis de varianza

Población de ninfas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C1 semana	18	0,81	0,67	9,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	45,56	7	6,51	5,98	0,0061
Tratam	43,78	5	8,76	8,04	0,0028
Rep	1,78	2	0,89	0,82	0,4695
Error	10,89	10	1,09		
Total	56,44	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C2 semana	18	0,78	0,63	5,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		15,67	7	2,24	5,16 0,0102
Tratam	13,33	5	2,67	6,15	0,0074
Rep	2,33	2	1,17	2,69	0,1160
Error	4,33	10	0,43		
Total	20,00	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C3 semana	18	0,94	0,89	3,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		17,89	7	2,56	20,91 <0,0001
Tratam	12,44	5	2,49	20,36	0,0001
Rep	5,44	2	2,72	22,27	0,0002
Error	1,22	10	0,12		
Total	19,11	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C4 semana	18	0,49	0,14	13,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		5,06	7	0,72	1,38 0,3098
Tratam	4,94	5	0,99	1,89	0,1825
Rep	0,11	2	0,06	0,11	0,9001
Error	5,22	10	0,52		
Total	10,28	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C5 semana	18	0,71	0,50	12,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		36,39	7	5,20	3,42 0,0390
Tratam	36,28	5	7,26	4,77	0,0173
Rep	0,11	2	0,06	0,04	0,9643
Error	15,22	10	1,52		
Total	51,61	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C6 semana	18	0,55	0,24	7,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		6,06	7	0,87	1,77 0,1992
Tratam	5,61	5	1,12	2,30	0,1234
Rep	0,44	2	0,22	0,45	0,6472
Error	4,89	10	0,49		
Total	10,94	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C7 semana	18	0,56	0,26	8,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		9,00	7	1,29	1,84 0,1848
Tratam	8,67	5	1,73	2,48	0,1043
Rep	0,33	2	0,17	0,24	0,7925
Error	7,00	10	0,70		
Total	16,00	17			

Población de adultos

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C1 semana	18	0,69	0,48	11,24

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		25,00	7	3,57	3,25 0,0452
Tratam	20,67	5	4,13	3,76	0,0356
Rep	4,33	2	2,17	1,97	0,1900
Error	11,00	10	1,10		
Total	36,00	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C2 semana	18	0,62	0,36	13,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		30,17	7	4,31	2,35 0,1067
Tratam	23,17	5	4,63	2,53	0,0995
Rep	7,00	2	3,50	1,91	0,1985
Error	18,33	10	1,83		
Total	48,50	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C3 semana	18	0,62	0,35	7,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		10,17	7	1,45	2,29 0,1132
Tratam	9,83	5	1,97	3,11	0,0600
Rep	0,33	2	0,17	0,26	0,7738
Error	6,33	10	0,63		
Total	16,50	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C4 semana	18	0,56	0,24	14,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		6,67	7	0,95	1,79 0,1956
Tratam	5,33	5	1,07	2,00	0,1642
Rep	1,33	2	0,67	1,25	0,3277
Error	5,33	10	0,53		
Total	12,00	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C5 semana	18	0,43	0,03	11,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		8,39	7	1,20	1,07 0,4470
Tratam	7,61	5	1,52	1,36	0,3180
Rep	0,78	2	0,39	0,35	0,7153
Error	11,22	10	1,12		
Total	19,61	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C6 semana	18	0,34	0,00	9,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		5,06	7	0,72	0,73 0,6522
Tratam	4,94	5	0,99	1,00	0,4651
Rep	0,11	2	0,06	0,06	0,9457
Error	9,89	10	0,99		
Total	14,94	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C7 semana	18	0,50	0,15	8,63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		5,89	7	0,84	1,43	0,2938
Tratam	4,44	5	0,89	1,51	0,2706	
Rep	1,44	2	0,72	1,23	0,3339	
Error	5,89	10	0,59			
Total	11,78	17				

Daño mecánico

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C1 semana	18	0,73	0,53	7,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		0,33	7	0,05	3,77	0,0290
Tratam	0,11	5	0,02	1,82	0,1969	
Rep	0,22	2	0,11	8,64	0,0066	
Error	0,13	10	0,01			
Total	0,46	17				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C2 semana	18	0,72	0,53	8,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		0,53	7	0,08	3,73	0,0300
Tratam	0,31	5	0,06	3,03	0,0637	
Rep	0,22	2	0,11	5,45	0,0250	
Error	0,20	10	0,02			
Total	0,74	17				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C3 semana	18	0,80	0,67	6,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		0,48	7	0,07	5,87	0,0065
Tratam	0,28	5	0,06	4,74	0,0176	
Rep	0,20	2	0,10	8,67	0,0065	
Error	0,12	10	0,01			
Total	0,60	17				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C4 semana	18	0,43	0,03	8,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,15	7	0,02	1,08	0,4406
Tratam	0,12	5	0,02	1,17	0,3891
Rep	0,03	2	0,02	0,86	0,4510
Error	0,20	10	0,02		
Total	0,35	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C5 semana	18	0,58	0,29	8,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,24	7	0,03	2,00	0,1545
Tratam	0,14	5	0,03	1,60	0,2462
Rep	0,10	2	0,05	3,00	0,0954
Error	0,17	10	0,02		
Total	0,41	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C6 semana	18	0,40	0,00	10,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,18	7	0,03	0,96	0,5045
Tratam	0,10	5	0,02	0,74	0,6113
Rep	0,08	2	0,04	1,52	0,2649
Error	0,26	10	0,03		
Total	0,44	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C7 semana	18	0,11	0,00	12,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,04	7	0,01	0,17	0,9854
Tratam	0,03	5	0,01	0,17	0,9670
Rep	0,01	2	0,01	0,17	0,8441
Error	0,33	10	0,03		
Total	0,37	17			

Incidencia de fumagina

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
C1 semana	18	0,38	0,00	10,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>	
Modelo		0,14	7	0,02	0,89	0,5460
Tratam	0,10	5	0,02	0,85	0,5451	
Rep	0,05	2	0,02	1,00	0,4019	
Error	0,23	10	0,02			
Total	0,37	17				

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
C2 semana	18	0,72	0,53	7,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>	
Modelo		0,38	7	0,05	3,69	0,0310
Tratam	0,29	5	0,06	3,97	0,0303	
Rep	0,09	2	0,04	2,98	0,0967	
Error	0,15	10	0,01			
Total	0,52	17				

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
C3 semana	18	0,25	0,00	11,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>	
Modelo		0,10	7	0,01	0,48	0,8315
Tratam	0,07	5	0,01	0,44	0,8081	
Rep	0,03	2	0,02	0,56	0,5905	
Error	0,31	10	0,03			
Total	0,41	17				

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R²Aj</u>	<u>CV</u>
C4 semana	18	0,35	0,00	12,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>	
Modelo		0,23	7	0,03	0,77	0,6248
Tratam	0,16	5	0,03	0,74	0,6079	
Rep	0,07	2	0,04	0,84	0,4618	
Error	0,43	10	0,04			
Total	0,65	17				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C5 semana	18	0,32	0,00	11,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		0,14	7	0,02	0,69	0,6825
Tratam	0,10	5	0,02	0,65	0,6659	
Rep	0,05	2	0,02	0,77	0,4889	
Error	0,30	10	0,03			
Total	0,44	17				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C6 semana	18	0,42	0,01	10,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		0,17	7	0,02	1,02	0,4722
Tratam	0,07	5	0,01	0,57	0,7211	
Rep	0,10	2	0,05	2,14	0,1681	
Error	0,24	10	0,02			
Total	0,41	17				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C7 semana	18	0,39	0,00	9,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		0,13	7	0,02	0,92	0,5270
Tratam	0,05	5	0,01	0,47	0,7902	
Rep	0,08	2	0,04	2,06	0,1783	
Error	0,19	10	0,02			
Total	0,32	17				

Incidencia de VHB

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C1 semana	18	sd	sd	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		0,00	7	0,00	sd	sd
Tratam	0,00	5	0,00	sd	sd	
Rep	0,00	2	0,00	sd	sd	
Error	0,00	10	0,00			
Total	0,00	17				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C2 semana	18	0,50	0,15	10,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		0,30	7	0,04	1,42	0,2962
Tratam	0,22	5	0,04	1,47	0,2817	
Rep	0,08	2	0,04	1,30	0,3155	
Error	0,30	10	0,03			
Total	0,60	17				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C3 semana	18	0,67	0,45	9,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		0,47	7	0,07	2,95	0,0594
Tratam	0,40	5	0,08	3,49	0,0438	
Rep	0,07	2	0,04	1,59	0,2517	
Error	0,23	10	0,02			
Total	0,70	17				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C4 semana	18	0,58	0,28	8,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		0,26	7	0,04	1,93	0,1662
Tratam	0,11	5	0,02	1,18	0,3852	
Rep	0,15	2	0,07	3,82	0,0584	
Error	0,19	10	0,02			
Total	0,46	17				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C5 semana	18	0,29	0,00	10,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
Modelo		0,11	7	0,02	0,59	0,7512
Tratam	0,03	5	0,01	0,22	0,9470	
Rep	0,08	2	0,04	1,52	0,2649	
Error	0,26	10	0,03			
Total	0,37	17				

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C6 semana	18	0,20	0,00	11,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,07	7	0,01	0,36	0,9075
Tratam	0,03	5	0,01	0,19	0,9586
Rep	0,05	2	0,02	0,77	0,4889
Error	0,30	10	0,03		
Total	0,37	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C7 semana	18	sd	sd	0,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,00	7	0,00	sd	sd
Tratam	0,00	5	0,00	sd	sd
Rep	0,00	2	0,00	sd	sd
Error	0,00	10	0,00		
Total	0,00	17			

Características agronómicas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
macollos/m ²	18	0,49	0,13	3,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	817,00	7	116,71	1,36	0,3174
Tratam	812,67	5	162,53	1,90	0,1820
Rep	4,33	2	2,17	0,03	0,9751
Error	857,00	10	85,70		
Total	1674,00	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
paniculas/m ²	18	0,43	0,04	6,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1489,89	7	212,84	1,09	0,4366
Tratam	1349,11	5	269,82	1,38	0,3103
Rep	140,78	2	70,39	0,36	0,7064
Error	1955,89	10	195,59		
Total	3445,78	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
longitud de panícula	18	0,40	0,00	5,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		10,68	7	1,53	0,96 0,5041
Tratam	10,32	5	2,06	1,30	0,3365
Rep	0,36	2	0,18	0,11	0,8934
Error	15,83	10	1,58		
Total	26,51	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
granos por panícula	18	0,90	0,83	2,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		449,83	7	64,26	12,68 0,0003
Tratam	437,83	5	87,57	17,28	0,0001
Rep	12,00	2	6,00	1,18	0,3455
Error	50,67	10	5,07		
Total	500,50	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
altura de planta	18	0,67	0,44	8,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		1819,34	7	259,91	2,91 0,0618
Tratam	1116,75	5	223,35	2,50	0,1023
Rep	702,59	2	351,30	3,93	0,0551
Error	894,56	10	89,46		
Total	2713,90	17			

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
rendimiento	18	0,99	0,99	1,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo		5,77	7	0,82	224,74 <0,0001
Tratam	5,55	5	1,11	302,45	<0,0001
Rep	0,22	2	0,11	30,45	0,0001
Error	0,04	10	0,00		
Total	5,81	17			

Anexo 3. Análisis de suelo



INIAP
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

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



Ministerio de
Agricultura, Ganadería,
Acuicultura y Pesca

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			DATOS DE LA PROPIEDAD			DATOS DE LA MUESTRA		
Nombre :	JOHN JAIRON LEDESMA MANTILLA	Nombre :	GRANJA EXP. SAN PABLO - UT	Informe No. :	0017380	Factura No. :	00462	
Dirección :	BABAHOYO	Provincia :	LOS RÍOS	Responsable Muestreo :	Cliente	Fecha Análisis :	27/07/2016	
Ciudad :	BABAHOYO	Cantón :	BABAHOYO	Fecha Muestreo :	23/07/2016	Fecha Emisión :	31/07/2016	
Teléfono :	052736770	Parroquia :	CLEMENTE BAQUERIZO	Fecha Ingreso :	23/07/2016	Fecha Impresión :	31/07/2016	
Fax :	N/E	Ubicación :	NE	Condiciones Ambientales :	T°C: 22.5 %H: 62.0	Cultivo Actual :	ARROZ	

N° Laborat.	Identificación del Lote	pH	ug/ml												
			NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Cl	
57411	MUESTRA 1	6.1 LAc	24 M	11 M	77 B	3021 A	668 A	8 B	2.8 M	15.1 A	179 A	12.0 M	0.06 B		

Interpretación	pH	
NH ₄ , P, K, Ca, Mg, S	MAc = Muy Ácido	N = Neutro
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	Ac = Ácido	LAl = Lig. Alcalino
B	MAc = Muy Ácido	MedAl = Med. Alcalino
M	LAc = Lig. Ácido	Al = Alcalino
A	PH = Proc. Neutro	BC = Ropiable Cal

Determinación	Metodología	Extractante
NH ₄ , P	Colorimetría	Cloro
K, Ca, Mg	Absorción	Mediador
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómico	pH 6.5
S	Turbidimetría	Phosfo de Ca
B	Colorimetría	Monobórico
Cl	Volúmetría	Punto Saturado
pH	Potenciometría	Suelto agua (1:2.5)

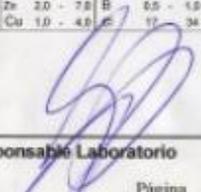
Niveles de Referencia Óptimos			
Medio (ug/ml)			
NH ₄ = 20 - 40	Mg 121.5 - 243	Fe 20 - 40	
P 10 - 20	S 10 - 20	Mn 5 - 15	
K 75 - 150	Zn 2.0 - 7.0	B 0.5 - 1.5	
Ca 800 - 1600	Cu 1.0 - 4.0	C 17 - 34	

NE = No entregado

<LC = Menor al Límite de Cuantificación

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

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



Responsable Laboratorio

Página 1 de 2

Anexo 4. Fotografías



Preparado del suelo y estaquillado



Sembrando



Fumigando



Señalización del cultivo



Deshierbas manuales



Cosecha del cultivo



Visita del tutor del trabajo experimental



Visita del delegado de la universidad



Evaluación de datos