

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

**TESIS DE GRADO**

Presentada al H. Consejo Directivo, previo a la obtención del Título

de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

“Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupela albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua”.

**AUTOR:**

Ángel Roberto Castro Borbor

**DIRECTOR DE TESIS:**

Ing. Agr. David Álava Vera

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2011

# I. INTRODUCCIÓN

El cultivo del arroz *Oryza sativa* L., es una gramínea de mucha importancia dentro del sector agrícola, así como en la alimentación de nuestro país. Actualmente se siembran aproximadamente 400.000 ha al año bajo condiciones de secano (lluvias) y de riego, con un promedio de producción de 3.9 tn/ha. La mayor área cultivada de esta gramínea en el Ecuador se encuentra en las provincias de Los Ríos y Guayas, representando cerca del 90% de la producción total del país.<sup>1</sup>

En el Ecuador uno de los principales problemas que tiene que afrontar el agricultor arrocero es el relacionado con el ataque de las plagas a su cultivo y una de mayor importancia en nuestro medio es la conocida como la “Novia del arroz” *Rupela albinella* (Cramer), insecto que en su estado larvario se introduce en el tallo de la planta ocasionando daños que producen una disminución en el rendimiento, estos daños principalmente dependen de la abundancia del insecto, de las condiciones ecológicas y del estado sanitario del cultivo.

*R. albinella*, pertenece al orden Lepidoptera y a la familia Pyralidae, se encuentra distribuida en muchos países de América Latina.

Las larvas de *R. albinella* se hacen presentes desde los 35 a 45 días de edad del cultivo hasta la cosecha. Mientras estas se alimentan en el interior del tallo, retardan el desarrollo de la planta produciendo un debilitamiento de esta por la destrucción de los tejidos vasculares, afectando el metabolismo de los diferentes órganos que impiden la absorción del agua y nutrientes que el cultivo necesita para su normal desarrollo y fructificación.

---

<sup>1</sup> Superficie sembrada de arroz en el 2008 FUENTE: MAGAP (Diseño editorial DINEROFS)

Además, el ataque de la larva de *R. albinella* puede ocasionar que la planta o el hijo mueran. Esta condición se la conoce como corazón muerto, el cual se presenta en las plantas durante la floración quedando las panojas blancuzcas y vacías denominándolas cabezas blancas.

Cuando este insecto ocasiona un ataque severo las pérdidas pueden ascender a un 50% de la producción por vaneamiento de las panículas, pudrición y secamiento de los tallos fuertemente afectados; aunque, regularmente los daños que ocasionan no pasan del 5%. Un ataque temprano es el más peligroso y la mejor guía son las mariposas sobre el cultivo.

La disponibilidad de agua es primordial en este cultivo y su manejo puede influenciar en el rendimiento y en la predisponibilidad de la planta al ataque de insectos.

Por las razones expuestas, se realizó la presente investigación en arroz con las variedades INIAP-14, INIAP-16 y F-50, persiguiendo los objetivos siguientes.

**Objetivos:**

1. Determinar la influencia del sistema de manejo de agua sobre la altura de daño ocasionado por *R. albinella* en el tallo del arroz.
2. Determinar el nivel poblacional de larvas y adultos de *R. albinella* bajo diferentes sistemas de manejo de agua.
3. Establecer el porcentaje de ataque de larvas de *R. albinella* bajo cada uno de los sistemas de manejo de agua utilizados.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Distribución

*R. albinella* es un insecto que está ampliamente distribuido, encontrándose desde México hasta el Perú (Cheaney y Jennings, 1975). Se ha reportado en toda el Asia y en las Filipinas (CIAT, 1973), y en el Extremo Oriente (Angladett, 1969). En nuestro país ha sido detectado en todas la zonas arroceras.

### 2.2. Importancia económica.

En el Ecuador, el cultivo del arroz está ampliamente distribuido en casi todo el litoral. Salazar (1979), señala que *R. albinella* tiene importancia entre los insectos que atacan a este cultivo por los daños que ocasionan las larvas.

Beltrán (1966), explica que en un ataque severo las pérdidas pueden ascender a un 50 % de la producción por vaneamiento de las panículas, pudrición y secamiento de los tallos fuertemente afectados; aunque, regularmente los daños que ocasionan no pasan del 5 %.

### 2.3. Ubicación taxonómica

Según Wille, citado por Salazar (1979), esta plaga es oriunda de América Tropical y tiene la siguiente ubicación taxonómica:

<b>Orden</b>	Lepidoptera
<b>Sub-orden</b>	Ditrycia
<b>Super-familia</b>	Pyralidoidea
<b>Familia</b>	Pyralidae
<b>Género</b>	<u>Rupela</u>
<b>Especie</b>	<u>Albinella</u>

## **2.4. Morfología**

### **2.4.1. Huevos**

Existe discrepancia entre los investigadores, sobre el color, el número de masas y el total de huevos ovipositados por cada hembra y el tiempo de incubación. Así Sotomayor (1975), manifiesta que son de color blanco marfil y que las masas están cubiertas con una serosidad de color pajizo; adicionalmente Beltrán (1966) y Escobar (1971), indican que los huevos son de color verde amarillento cuando recién van a eclosionar, variando en este mismo sentido el color de la capa con que son cubiertos.

Escobar (1971), informa que en trabajos realizados por la Comisión Nacional del arroz la hembra oviposita aproximadamente 10 masas con 10 a 100 huevos cada una; además Vivar, citado por el mismo autor, indica que la hembra oviposita 800 huevos en masas de 60 a 150.

En cuanto al tiempo de incubación, Beltrán (1966), afirma que es de 6 a 10 días y Escobar (1971), sostiene que es de 4 a 10 días.

### **2.4.2. Larvas**

Escobar (1971), Sotomayor (1975) y Cheaney y Jennings (1975), indican que las larvas de *R. albinella* son de color blanco amarillento, con la cápsula cefálica de color café oscuro. Sin embargo Hunrich, citado por Escobar (1971), menciona que las larvas recién emergidas son de color café oscuro y conforme van desarrollándose toman una coloración blanco amarillenta.

Escobar (1971) y Sotomayor (1975), manifiestan que las larvas llegan a medir entre 30 y 35 milímetros de longitud en su máximo desarrollo y según Escobar, el período larval dura 30 días.

### **2.4.3. Pupa**

Las larvas pupan durante 8 días dentro de los tallos, dejando en estos un pequeño orificio de salida para el adulto, el cual está protegido por una película de tejido

epidérmico (Beltrán, 1966). Las pupas son de color blanco, (Sotomayor, 1975). El tamaño está entre 20 y 25 mm (Escobar, 1971 y Sotomayor, 1975).

#### **2.4.4. Adultos**

Son de color blanco, con penachos en el vertex a más de esto, en las hembras el último segmento abdominal es de color ladrillo. Miden aproximadamente 15 mm las hembras y 12 mm los machos, con una expansión alar entre 35 y 45 mm para las hembras y entre 23 y 24 mm los machos (Escobar, 1971 y Sotomayor, 1975).

#### **2.5. Ciclo Biológico**

Para Escobar (1971), el ciclo biológico de *R. albinella* es de 65.5 días; sin embargo Sotomayor (1975), manifiesta que es de 51 días, ya que los huevos eclosionan a los 5 días y las larvas pupas y adultos duran 30, 8 y 8 días, respectivamente. Según estudios del Centro Internacional de Agricultura Tropical (1973), el ciclo biológico es de 54 a 76 días.

#### **2.6. Daños al cultivo**

Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola (2009) indica que la larva de esta especie, perfora los tallos y causa “corazones muertos” o panículas blancas. En ataques tardíos, el combate no produce resultados satisfactorios. Debe determinarse el porcentaje de panículas blancas para tomar acciones en la cosecha.

Las larvas barrenan los tallos de abajo hacia arriba, pudiendo encontrarse en infestaciones severas ocasionadas por la presencia de hasta 2 larvas por tallo, en este caso se produce el debilitamiento de la planta por la destrucción de los tejidos vasculares, afectando el metabolismo de diferentes órganos que impiden la absorción del agua y nutrientes que el cultivo necesita para su normal desarrollo y fructificación (Escobar, 1971).

Beltrán (1966), estima que los daños que ocasionan las larvas dependen principalmente de la abundancia del insecto, de las condiciones ecológicas y del estado sanitario del cultivo. Tan pronto como la larva emerge del huevecillo, hace un orificio y penetra en el

tallos a unos pocos centímetros arriba del cuello del tallo, perforando los entrenudos y dejando galerías en su interior. Como consecuencia, la espiga puede llegar a “vanearse” y la planta, en ciertos casos a secarse.

Manejo de plagas y enfermedades del Arroz (2009) informa que los daños que ocasiona la novia del arroz es cuando está en su estado larval ocasionando plantas debilitadas, corazones huecos y granos vanos por destrucción de tejidos internos del tallo. Teniendo como umbral de control 8 tallos dañados de cada 100 tallos muestreados, que representan el 8% de daño.

Según Sotomayor (1975), luego de la eclosión las larvas descienden a los entrenudos inferiores de la planta y se localizan finalmente entre el primer y tercer entrenudo, pudiendo encontrarse entre una y tres larvas. El ataque temprano es el más peligroso y la mejor guía son las mariposas sobre el cultivo.

Contin (1975), explica que mientras las larvas se alimentan en el interior del tallo, cortan la base, haciendo que esta o el hijo muera. Esta condición se la conoce comúnmente como corazón muerto, el cual se presenta en las plantas durante su etapa de floración, quedando la panojas blancuzcas y vacías denominándolas cabezas blancas.

El CIAT en su web side (2010), indica que a *R. albinella* se denomina comúnmente Novia del arroz. Aunque está presente durante toda la época de desarrollo del cultivo, no se ha demostrado que tenga importancia económica. Generalmente se observa un gran número de adultos posados en plantas de arroz, pero su presencia no se ha relacionado con pérdidas del rendimiento.

CIAT en su web side (2010), manifiesta que dos factores primordiales deben tenerse en cuenta en el sistema de arroz con riego: la nivelación del terreno y el manejo del agua de riego.

Según la FAO, las cualidades distintivas positivas y negativas de los diferentes sistemas con base de arroz son las siguientes:

	<b>Técnicas tradicionales de inundación permanente</b>	<b>Técnicas intermitentes de cultivo en seco y húmedo (lámina de inundación)</b>	<b>Cultivo en seco (secano riego, sin inundación)</b>
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Generar múltiples usos del agua</li> <li>➤ Costos compartidos de manejo del agua entre muchos usos del agua</li> <li>➤ Control de malezas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ahorro de agua, pero solamente para el cultivo</li> <li>➤ Cronograma flexible del cultivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ No se requiere de un suministro adicional de agua, o sola manera suplementaria</li> <li>➤ Ahorro de agua a nivel de campo</li> </ul>
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alta extracción de agua</li> <li>➤ Riesgo potencial de contaminación por lixiviación de productos químicos</li> <li>➤ Poca flexibilidad en el cronograma de cultivo (organización en bloques)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Requiere de un servicio de agua de alta calidad</li> <li>➤ Alto costo del manejo de agua asumido solamente por los agricultores</li> <li>➤ Requiere de deshierba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Técnica de conservación de agua (cobertura)</li> <li>➤ Requiere de deshierba</li> </ul>



### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los terrenos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7 ½ de la vía Babahoyo – Montalvo.

El terreno se encuentra en las coordenadas geográficas de 79° 32' Latitud Sur, y 1° 49' de Latitud Oeste, con una altura de 8 msnm, presenta un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25.5 °C, una precipitación media anual de 2329.00 mm, humedad relativa de 82% y 987.1 horas de heliofania promedio anual.<sup>2</sup> El suelo es de topografía plana, textura franco arcillosa y drenaje regular.

#### 3.2. Material genético

Se utilizó semillas de arroz de las variedades: F-50, INIAP 16, INIAP 14, las cuales se describen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de las variedades utilizadas en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupela albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Características morfológicas y agronómicas de la variedad F-50 <sup>3</sup>	
Periodo vegetativo	115 – 130 días
Macollamiento intermedio	En sistema de siembra por transplante
Macollamiento alto	En sistema de siembra por transplante
Tipo de planta	Semicompacta
Tallos	Fuertes y flexibles con resistencia al vuelco
Hoja bandera	Erecta, presenta senescencia tardía
Vaneamiento	12% - 25% compensando con mayor número de granos/panícula.
Caracterización morfológica y agronómica de las variedades de arroz	

<sup>2</sup> Datos tomados en la estación Agrometeorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la U.T.B. 2009

<sup>3</sup> Biblioteca FACIAG

INIAP-14 e INIAP-16 <sup>4</sup>		
Características	INIAP - 14	INIAP - 16
Rendimiento bajo riego Tn/ha	5.8 a 11	5 a 9
Ciclo vegetativo riego (días)	110 a 127	117 a 140
Altura de planta (cm)	81 a 100	83 - 117
Número de panículas/planta	14 a 32	14 a 25
Granos llenos/panícula	89	145
Peso de 100 granos (g)	26	27
Longitud del grano (mm)	7.1	7.7
Ancho del grano (mm)	2.19	2.4
Latencia (semanas)	4 a 6	7 a 8
Grano entero al pilar (%)	62	68
Acame	Resistente	Resistente
Pyricularia grisea (quemazón)	MS	Tolerante
Hoja blanca	MR	Tolerante
Pudrición de vaina	MR	MR
Manchado del grano	MR	Tolerante
Tagosodes oryzae	Tolerante	Tolerante

### 3.3. Factores estudiados

**a) Variable independiente:** Variedades de arroz F-50, INIAP-14, INIAP-16 y la altura del daño de larvas de *R. albinella*.

**b) Variable dependientes:** Sistemas de manejo de agua.

### 3.4. Tratamientos

Como tratamientos se estudiaron los sistemas de manejo de agua y subtratamientos las variedades de arroz, como se indica en el siguiente Cuadro:

Cuadro 2. Tratamientos estudiados en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupela albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

<sup>4</sup> Plegable sobre Variedades de arroz generadas por el INIAP - Estación Experimental Litoral Sur "Dr. Enrique Ampuero Pareja"

Tratamientos	Subtratamientos
Sistemas de manejo de agua	Variedades de arroz
1. Inundación continua	1. INIAP-14
	2. F-50
	3. INIAP-16
2. Inundación cada 8 días	1. INIAP-14
	2. F-50
	3. INIAP-16
3. Inundación cada 14 días	1. INIAP-14
	2. F-50
	3. INIAP-16

### 3.5. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue Parcelas Divididas; constituido por 3 tratamientos, 3 subtratamientos y 5 repeticiones.

Las comparaciones de las medias se efectuaron mediante la prueba de Tukey al 95% de probabilidad.

#### 3.5.1. Características del lote experimental

La ubicación de cada tratamiento (manejo de agua), así como los subtratamientos (variedades) se los distribuyó en base a un sorteo como lo indica el diseño de parcelas divididas. Se identificó a manejo de agua como factor A y a las variedades de arroz como factor B.

Las medidas utilizadas en las parcelas y subparcelas son las siguientes:

Descripción	Medidas
Ancho de parcela:	4 m
Largo de parcela:	17 m
Superficie de parcela:	68 m <sup>2</sup>
Ancho de subparcela:	4 m
Largo de subparcela:	5 m
Superficie de subparcela:	20 m <sup>2</sup>
Distancia entre hileras:	0.25m
Número de parcelas:	15
Número de subparcela:	45
Distancia entre subparcela:	1 m
Distancias entre parcelas:	2 m
Distancia entre repeticiones:	2 m
Área total:	1540m <sup>2</sup>
Área útil:	900 m <sup>2</sup>

### 3.5.2. Análisis de variancia (ADEVA)

Fuente de variación	Grados de libertad
Repeticiones	4
Tratamiento principal: A	2
Error de la parcela principal: A	8
Subtratamientos: B	2
Interacción A x B	4
Error subparcela: B	24
Total	44

### **3.6. Manejo del ensayo**

Durante el desarrollo del experimento se realizaron las labores y prácticas agrícolas que requiere el cultivo para su normal desarrollo.

#### **3.6.1. Preparación del terreno**

La preparación del suelo se realizó bajo condiciones de terreno seco e inundado. En el terreno seco se realizó dos pases de rastra a una profundidad de 25 centímetros. Con el suelo preparado en seco, se procedió a inundar el terreno para el fangueo.

Posteriormente se pasó el tractor provisto de canastas de hierro que reemplazan a las llantas convencionales, con un tronco en la parte de atrás para que el suelo se nivele. Con la ayuda de estacas y piola se delimitaron las parcelas y subparcelas de acuerdo a la distribución de cada unidad experimental.

#### **3.6.2. Riego**

A diferencia del manejo tradicional del arroz que se efectúa en el país, en este ensayo se emplearon tres diferentes manejos de agua (continuo, cada 8 días y cada 15 días), con una lamina de agua de 13 centímetros aproximadamente cada uno. El riego fue por medio de una bomba principal de 8" que tomaba el agua del rio San Pablo, y mediante canales llegaba al terreno donde se desarrolló el ensayo.

#### **3.6.3. Siembra**

Las semillas que se utilizaron fueron de las variedades INIAP-14, INIAP-16 y F-50. La semilla que se empleó fue seca y se sembraron en un área total útil de 900 m<sup>2</sup>.

#### **3.6.4. Fertilización**

Para la nutrición del cultivo de arroz del presente ensayo se emplearon 140 Kg de N/ha (Urea 46%), distribuyéndose en dos épocas de aplicación a los 15 y 45 días de edad del cultivo, es decir, 50% en cada época y 80 Kg K<sub>2</sub>O/ha que se incorporaron luego del fangueado del terreno; estas labores se realizaron de forma manual.

### **3.6.5. Control de malezas**

Para el control de malezas como hoja ancha y gramíneas, se hizo la aplicación en post-emergencia los herbicidas Nominee (Bispiribac sódico) y Zuly 60% (Metasulfuron methyl), en dosis de 750 cc y 15 g/ha respectivamente, a los 10 y 22 días después de la siembra, adicionándole Agrotafix (Poliexilatos) coadyuvante en dosis de 120 cc por cada 200 litros de agua.

Para el mantenimiento de canales y muros se utilizó Ranger 480 en dosis de 2 litros por hectárea. Las aplicaciones fueron de acuerdo a las necesidades de cada bloque.

### **3.6.6. Control de plagas y enfermedades**

No se observaron problemas de enfermedades por lo que no se aplicó fungicidas y no se aplicaron insecticidas al follaje para el control de insectos plagas.

### **3.6.7. Cosecha**

Al finalizar el ciclo del cultivo, de acuerdo a cada una de las variedades y tratamientos empleados, se procedió a la cosecha con hoz de todos los subtratamientos.

Se cosechó cuando el grano tenía una humedad promedio de 20%. Posteriormente se guardó la producción de cada subtratamiento con su respectivo tratamiento en sacos diferentes previamente etiquetados.

## **3.7. Datos evaluados**

Cada 7 días desde los 30 días después de la siembra hasta el llenado de los granos se tomaron las respectivas muestras para lo cual se escogieron 10 plantas de cada subparcela, con el objeto de evaluar niveles de ataque de *R. albinela* (Cramer), en los tallos de las plantas después de las diferentes aplicaciones de riego.

Con la finalidad de estimar los efectos de los tratamientos, se evaluaron las siguientes variantes:

### **3.7.1. Porcentajes de macollos de arroz atacados por *R. albinella***

La evaluación de datos de la variable porcentajes de macollos atacados por *R. albinella* se realizó cada 7 días, a partir de los 30 días, hasta el llenado de los granos; es decir a los 30,37, 44, 51, 58, 65, 72, 79, 86, 93 días después de la siembra.

Para esta variable se tomaron 10 plantas representativas para establecer el número de macollos que tuvieran algún nivel de ataque de *R. albinella*, las cuales fueron escogidas dentro de cada subparcela.

### **3.7.2. Población de larvas y adultos de *R. albinella***

En esta variable, en las mismas plantas y frecuencia, se registraron el número de larvas por macollo, además en los mismos días de toma de muestras en un m<sup>2</sup> se evaluaron los adultos de estos insectos en cada subparcela experimental.

### **3.7.3. Altura de daño a los tallos ocasionados por larvas de *R. albinella***

En esta variable se evaluó en los mismos macollos, la altura del tallo en los que se habían provocado algún nivel de daño ocasionado por las larvas de *R. albinella*.

### **3.7.4. Número de granos por panícula**

Cuando se realizó la cosecha se tomaron 10 panículas al azar de cada subparcela experimental, se procedió a contar el número de granos llenos y vacíos de dichas panículas, con lo que se estableció el porcentaje de granos llenos y vanos, respectivamente.

### **3.7.5. Producción de cada lote kg/ha**

Al momento de la cosecha se registró la totalidad de la producción comercial de cada subparcela y con ello se proyectó a una hectárea.

La producción obtenida con un 20% de humedad se ajustó al 14% con la siguiente fórmula:

$$PU = \frac{Pa (100 - Ha)}{100 - Hd}$$

**Pu**= Peso uniformizado

**Pa**= Peso actual

**Ha**= Humedad actual

**Hd**= Humedad deseada

### **3.7.6. Análisis económico**

El análisis económico se lo realizó mediante el método de análisis de presupuesto parcial, aquí se organizan los datos experimentales con el fin de obtener los costos y beneficios de cada uno de los tratamientos alternativos.



## IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente ensayo se indican a continuación:

### 4.1. Porcentaje de macollos atacados por *Rupella albinella*.

En los Cuadros 3 al 14 se observan los valores de macollos atacados por *Rupella albinella* desde los 44 hasta los 93 días después de la siembra. En las evaluaciones realizadas a los 30 y 37 días después de la siembra no se observó macollos atacados en ningún tratamiento ni subtratamiento. Realizado el análisis de varianza desde los 44 días después de la siembra se observó diferencias altamente significativas en los tratamientos (sistemas de manejo de agua) en las evaluaciones desde los 44 hasta los 93 días; en subtratamientos (variedades de arroz) se encontraron diferencias altamente significativas a los 44 días y diferencias significativas a los 51, 58, 65, 72, 79, 86 y 93 días. Los coeficientes de variación fueron 0.78; 0.92; 0.64; 0.81; 0.61; 1.27; 0.75; 0.58% respectivamente.

En el Cuadro 3 se observa la evaluación realizada a los 44 días, el mayor valor (6.6% de macollos atacados) se observó en inundaciones cada 15 días, superior estadísticamente a la inundación cada 8 días (5.2% de macollos atacados) e inundación continua (4.0% de macollos atacados), mientras que en subtratamientos, en la variedad INIAP 14 se encontró el mayor valor (6.3% de macollos atacados), que también fue superior estadísticamente a INIAP 16 y F-50 (5.0 y 4.5% de macollos atacados).

En la evaluación efectuada a los 51 días (Cuadro 4), en los tratamientos el mayor valor (7.6% de macollos atacados) lo presentó la inundación cada 15 días, superior estadísticamente a la inundación continua (5.1% de macollos atacados) y cada 8 días (4.4% de macollos atacados). En subtratamientos el mayor valor (6.9% de macollos atacados) lo presentó la variedad INIAP 16, igual estadísticamente a INIAP 14 (6.4% de macollos atacados) y superior estadísticamente a F-50 (3.9% de macollos atacados).

A los 58 días (Cuadro 5), la inundación cada 15 días obtuvo el mayor valor con 8.7% de macollos atacados, estadísticamente superior a la inundación cada 8 días (5.4% de macollos atacados) y a la inundación continua (4.2% de macollos atacados), sin embargo en subtratamientos (variedades) el mayor valor lo presentó INIAP 14 (6.9% de macollos atacados), igual estadísticamente a INIAP 16 (6.2% de macollos atacados) y estadísticamente superior a F-50 (5.2% de macollos atacados).

En el Cuadro 6, se encuentra la evaluación a los 65 días, el mayor valor (9.3% de macollos atacados) se presentó en las inundaciones cada 15 días, con superioridad estadística a los tratamientos de inundación cada 8 días (6.6% de macollos atacados) y continua (5.6% de macollos atacados); en subtratamientos la variedad INIAP 16 e INIAP 14 con 7.6% de macollos atacados obtuvieron el mayor valor, con superioridad estadística a F-50 con 6.4% de macollos atacados.

A los 72 días (Cuadro 7), el mayor valor en tratamientos se encontró en la inundación cada 15 días con 9.7% de macollos atacados, superior estadísticamente a las inundaciones cada 8 días y continua (6.7 y 6.3% de macollos atacados, respectivamente). En subtratamientos, el mayor valor lo presentó INIAP 14 con 8.1% de macollos atacados, igual estadísticamente a INIAP 16 (7.9% de macollos atacados) y superior estadísticamente a F-50 (6.7% de macollos atacados).

En la evaluación realizada a los 79 días (Cuadro 8), en tratamientos el mayor valor (10.3% de macollos atacados) lo presentó la inundaciones cada 15 días, con superioridad estadística a las inundaciones cada 8 días (7.5% de macollos atacados) y continua (7.1% de macollos atacados). En subtratamientos el mayor valor (9.2% de macollos atacados) lo presentó la variedades INIAP 14, estadísticamente igual a INIAP 16 (8.3% de macollos atacados) y superior estadísticamente a F-50 (7.4% de macollos atacados).

En el Cuadro 9, se encuentra la evaluación a los 86 días, el mayor valor (9.5% de macollos atacados) se presentó en las inundaciones cada 15 días, superior estadísticamente a la inundación cada 8 días y continua (6.3 y 6.0% de macollos

atacados); en subtratamientos la variedad INIAP 14 con 7.8% de macollos atacados obtuvo el mayor valor, con igualdad estadística a INIAP 16 con 7.5% de macollos atacados y superioridad estadística a F-50 con 6.4% de macollos atacados.

En la evaluación realizada a los 93 días (Cuadro 10), en tratamientos el mayor valor (9.7% de macollos atacados) lo presentó las inundaciones cada 15 días, con superioridad estadística a las inundaciones continua (7.2% de macollos atacados) y cada 8 días (6.8% de macollos atacados). En subtratamientos el mayor valor (8.3% de macollos atacados) lo presentó las variedades INIAP 14 e INIAP 16, superior estadísticamente a F-50 (7.1% de macollos atacados).

Cuadro 3. Porcentaje de macollos atacados por *Rupella albinella* a los 44 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	5.6	3.2	3.3	4.0 b
Inundación cada 8 días	5.8	3.0	6.8	5.2 b
Inundación cada 15 días	7.6	7.3	5.0	6.6 a
Media **	6.3 a	4.5 b	5.0 b	5.3
Coeficiente de variación 0.78%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en Arco-seno

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

Cuadro 4. Porcentaje de macollos atacados por *Rupella albinella* a los 51 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	7.1	2.9	5.4	5.1 b
Inundación cada 8 días	4.4	3.3	5.5	4.4 b
Inundación cada 15 días	7.8	5.4	9.7	7.6 a
Media *	6.4 a	3.9 b	6.9 a	5.7
Coeficiente de variación 0.92%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en Arco-seno Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

Cuadro 5. Porcentaje de macollos atacados por *Rupella albinella* a los 58 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	4.2	3.9	4.6	4.2 b
Inundación cada 8 días	6.7	4.3	5.1	5.4 b
Inundación cada 15 días	9.7	7.4	8.9	8.7 a
Media *	6.9 a	5.2 b	6.2 ab	6.1
Coeficiente de variación 0.64%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en Arco-seno Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

Cuadro 6. Porcentaje de macollos atacados por *Rupella albinella* a los 65 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	6.3	4.0	6.5	5.6 b
Inundación cada 8 días	6.9	6.1	6.9	6.6 b
Inundación cada 15 días	9.5	9.0	9.4	9.3 a
Media *	7.6 a	6.4 b	7.6 a	7.2
Coeficiente de variación 0.81%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en Arco-seno Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

Cuadro 7. Porcentaje de macollos atacados por *Rupella albinella* a los 72 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	6.5	5.6	6.7	6.3 b
Inundación cada 8 días	7.1	5.9	7.1	6.7 b
Inundación cada 15 días	10.6	8.7	9.8	9.7 a
Media *	8.1 a	6.7 b	7.9 a	7.6
Coeficiente de variación 0.61%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en Arco-seno Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

Cuadro 8. Porcentaje de macollos atacados por *Rupella albinella* a los 79 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	7.5	6.2	7.5	7.1 b
Inundación cada 8 días	8.0	7.1	7.5	7.5 b
Inundación cada 15 días	12.0	8.9	10.0	10.3 a
Media *	9.2 a	7.4 b	8.3 ab	8.3
Coeficiente de variación 1.27%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en Arco-seno Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

Cuadro 9. Porcentaje de macollos atacados por *Rupella albinella* a los 86 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	6.3	5.1	6.5	6.0 b
Inundación cada 8 días	7.1	5.1	6.7	6.3 b
Inundación cada 15 días	10.1	9.1	9.4	9.5 a
Media *	7.8 a	6.4 b	7.5 a	7.3
Coeficiente de variación 0.75%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en Arco-seno Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

Cuadro 10. Porcentaje de macollos atacados por *Rupella albinella* a los 93 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	7.5	6.5	7.5	7.2 b
Inundación cada 8 días	7.1	6.2	7.1	6.8 b
Inundación cada 15 días	10.2	8.7	10.2	9.7 a
Media *	8.3 a	7.1 b	8.3 a	7.9
Coeficiente de variación 0.58%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en Arco-seno Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Rangos Múltiple de Tukey.

#### 4.2. Población de larvas de *Rupella albinella* en 10 plantas por parcela.

En los Cuadros 11 al 18 se observan los valores de población de larvas de *Rupella albinella* en 10 plantas por parcelas desde los 44 hasta los 93 días después de la siembra. Realizado el análisis de varianza desde los 44 días después de la siembra no se observó diferencias significativas en los tratamientos (sistemas de manejo de agua) en las evaluaciones a los 44, 65, 72, 79, 86, 93 días; pero a los 51 y 58 días se detectó significancia estadística; mientras que, en subtratamientos (variedades de arroz) se encontraron diferencias altamente significativas a los 58, 65, 86, 93 días; diferencias significativas a los 72 y 79 días y no se reportó diferencias significativas a los 44 y 51 días. Los coeficientes de variación fueron 9.32; 10.83; 11.90; 10.22; 9.57; 8.91; 7.80; 8.36 y 8.12% respectivamente.

En la primera y segunda evaluación (a los 30 y 37 días después de la siembra), no se presentó larvas de este insecto.

En la evaluación efectuada a los 44 días (Cuadro 11), en los tratamientos el mayor valor (2.7 larvas en 10 plantas por parcela) lo presentaron las inundaciones continua y cada 15 días, y el menor valor (2.3 larvas) la inundación cada 8 días. En subtratamientos el mayor valor (2.7 larvas) lo presentaron las variedades F-50 e INIAP 16 y el menor valor INIAP 14 (2.3 larvas).

A los 51 días (Cuadro 12) la inundación cada 15 días obtuvo el mayor valor con 3.3 larvas en 10 plantas, estadísticamente igual a la inundación continua (2.7 larvas) y superior estadísticamente a la inundación cada 8 días (2.0 larvas). En subtratamientos (variedades) el mayor valor lo presentó INIAP 16 (3.0 larvas) y el menor valor F-50 (2.3 larvas).

En el Cuadro 13, se encuentra la evaluación a los 58 días, el mayor valor (3.3 larvas en 10 plantas) se presentó en la inundación continua y cada 15 días, con superioridad estadística al tratamiento de inundación cada 8 días con 2.0 larvas; en subtratamientos, la variedad INIAP 16 con 4.3 larvas obtuvo el mayor valor, con superioridad estadística a F-50 e INIAP 14 con 2.7 y 1.7 larvas, respectivamente.

A los 65 días (Cuadro 14), el mayor valor en tratamientos se encontró en la inundación continua con 4.0 larvas en 10 plantas y el menor valor en inundación cada 8 días con 3.3 larvas. En subtratamientos, el mayor valor lo presentó INIAP 16 con 4.7 larvas, superior estadísticamente a F-50 (3.3 larvas) e INIAP 14 (3.0 larvas).

En la evaluación realizada a los 72 días (Cuadro 15), el mayor valor en tratamientos (4.3 larvas) lo presentó la inundación cada 8 y 15 días y el menor valor (4.0 larvas en 10 plantas) la inundación continua. En subtratamientos el mayor valor (5.0 larvas) lo presentó la variedades INIAP 16 con 5.0 larvas, estadísticamente igual a F-50 (4.0 larvas) y superior estadísticamente a INIAP 14 (3.7 larvas).

En el Cuadro 16, se encuentra la evaluación a los 79 días, el mayor valor (5.0 larvas en 10 plantas) se presentó en las inundaciones cada 15 días y el menor valor (4.3 larvas) en



inundación continua y cada 8 días; en subtratamientos la variedad INIAP 16 con 5.0 larvas obtuvo el mayor valor, con igualdad estadística a F-50 con 4.7 larvas y superioridad estadística a INIAP 14 con 4.0 larvas.

A los 86 y 93 días (Cuadro 17 y 18), todos los tratamientos obtuvieron iguales valores (3.7 y 4.3 larvas, respectivamente). En subtratamientos, el mayor valor lo presentó INIAP 16, superior estadísticamente a INIAP 14 y F-50.

Cuadro 11. Población de larvas de *Rupella albinella* en 10 plantas/parcela a los 44 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	2	3	3	2.7
Inundación cada 8 días	2	2	3	2.3
Inundación cada 15 días	3	3	2	2.7
Media <sup>ns</sup>	2.3	2.7	2.7	2.6
Coeficiente de variación 10.83%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 12. Población de larvas de *Rupella albinella* en 10 plantas/parcela a los 51 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media *
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	3	2	3	2.7 ab
Inundación cada 8 días	2	2	2	2.0 b
Inundación cada 15 días	3	3	4	3.3 a
Media <sup>ns</sup>	2.7	2.3	3.0	2.7
Coeficiente de variación 11.90%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 13. Población de larvas de *Rupella albinella* en 10 plantas/parcela a los 58 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media *
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	2	3	5	3.3 a
Inundación cada 8 días	1	2	3	2.0 b
Inundación cada 15 días	2	3	5	3.3 a
Media **	1.7 c	2.7 b	4.3 a	2.9
Coeficiente de variación 10.22%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 14. Población de larvas de *Rupella albinella* en 10 plantas/parcela a los 65 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	3	4	5	4.0
Inundación cada 8 días	3	3	4	3.3
Inundación cada 15 días	3	3	5	3.7
Media **	3.0 b	3.3 b	4.7 a	3.7
Coeficiente de variación 9.57%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 15. Población de larvas de *Rupella albinella* en 10 plantas/parcela a los 72 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	3	4	5	4.0
Inundación cada 8 días	4	4	5	4.3
Inundación cada 15 días	4	4	5	4.3
Media *	3.7 b	4.0 a	5.0 a	4.2
Coeficiente de variación 8.91%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 16. Población de larvas de *Rupella albinella* en 10 plantas/parcela a los 79 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	4	4	5	4.3
Inundación cada 8 días	4	4	5	4.3
Inundación cada 15 días	4	6	5	5.0
Media *	4.0 b	4.7 a	5.0 a	4.5
Coeficiente de variación 7.80%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 17. Población de larvas de *Rupella albinella* en 10 plantas/parcela a los 86 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	3	3	5	3.7
Inundación cada 8 días	4	3	4	3.7
Inundación cada 15 días	3	3	5	3.7
Media **	3.3 b	3.0 b	4.7 a	3.7
Coeficiente de variación 8.36%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 18. Población de larvas de *Rupella albinella* en 10 plantas/parcela a los 93 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	4	4	5	4.3
Inundación cada 8 días	4	4	5	4.3
Inundación cada 15 días	4	4	5	4.3
Media **	4.0 b	4.0 b	5.0 a	4.3
Coeficiente de variación 8.12%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

#### 4.3. Población de adultos de *Rupella albinella* por metro cuadrado.

Los valores de población de adultos de *Rupella albinella* por metro cuadrado desde los 30 hasta los 93 días después de la siembra se presentan en los Cuadros 19 al 28. El análisis de varianza no reportó diferencia significativa para tratamientos y subtratamientos en las evaluaciones a los 58, 79 y 93 días; en tratamientos, a los 44 días se presentó diferencias altamente significativas; y a los 30, 37, 51, 65, 72 y 86 días no se detectó significación estadística, mientras que en subtratamientos se presentó diferencias altamente significativas a los 30, 37, 65, 72 días y diferencias significativas a los 44, 51 y 86 días. Los coeficientes de variación fueron 18.23; 13.19; 11.51; 18.75; 15.55; 10.50; 12.97; 17.83; 11.37 y 17.90%.

En la evaluación realizada a los 30 días (Cuadro 19), en tratamientos, todos los sistemas de manejo de agua obtuvieron igual valor (0.7 adultos por metro cuadrado). En subtratamientos el mayor valor (1.7 adultos) lo presentó INIAP 14, superior estadísticamente a F-50 (0.3 adultos) e INIAP 16 (0.0 adultos).

En el Cuadro 20 se presenta la evaluación realizada a los 37 días, el mayor valor (2.0 adultos por metro cuadrado) se observó en la inundación continua y cada 15 días, y el menor valor (1.3 adultos) en inundación cada 8 días, mientras que, en subtratamientos, el mayor valor lo obtuvo INIAP 16 (2.7 adultos), con superioridad estadística a INIAP 14 y F-50 con 1.7 y 1.0 adultos, respectivamente.

A los 44 días (Cuadro 21), en tratamientos el mayor valor (2.3 adultos por metro cuadrado) se observó en la inundación continua, superior estadísticamente a la inundación cada 15 días (1.7 adultos) y cada 8 días (1.3 adultos); en subtratamientos, el mayor valor con 2.0 adultos se encontró en INIAP 14 y 16, superior estadísticamente a F-50 con 1.3 adultos

En tratamientos, cuando se realizaron evaluaciones a los 51 días (Cuadro 22), el mayor valor lo presentó la inundación continua y cada 8 días con 2.3 adultos por metro cuadrado y el menor valor la inundación cada 15 días con 2.0 adultos. En subtratamientos el mayor valor lo obtuvo INIAP 14 con 3.0 adultos, igual estadísticamente a F-50 con 2.0 adultos y estadísticamente superior a INIAP 16 con 1.7 adultos.

A los 58 días (Cuadro 23), el mayor valor lo registró la inundación continua y cada 8 días (1.7 adultos por metro cuadrado) y el menor valor, inundación cada 15 días (1.3 adultos). En subtratamientos, el mayor valor con 1.7 adultos lo obtuvo F-50 e INIAP 16 y el menor valor (1.3 adultos) INIAP 14.

En el Cuadro 24 se presenta la evaluación realizada a los 65 días, el mayor valor (2.3 adultos por metro cuadrado) se observó en la inundación continua y cada 8 días, y el menor valor (2.0 adultos) en inundación cada 15 días, mientras que en subtratamientos, el mayor valor lo obtuvo INIAP 16 (2.7 adultos), con superioridad estadística a INIAP 14 y F-50 con 2.0 adultos.

A los 72 días (Cuadro 25), el mayor valor (1.7 adultos por metro cuadrado) se observó en la inundación continua y cada 8 días, y el menor valor (1.3 adultos) en inundación cada 15 días. En subtratamientos, el mayor valor lo obtuvo INIAP 16 (2.3 adultos), con superioridad estadística a INIAP 14 (1.3 adultos) y F-50 (1.0 adulto).

A los 79 días (Cuadro 26), el mayor valor lo registró la inundación continua (1.7 adultos por metro cuadrado) y el menor valor inundación cada 8 días (1.0 adulto). En subtratamientos, el mayor valor (1.7 adultos) lo obtuvo INIAP 16 y el menor valor (1.0 adultos) INIAP 14.

A los 86 días (Cuadro 27), en tratamientos, el mayor valor (2.0 adultos por metro cuadrado) se observó en la inundación cada 8 y 15 días y el menor valor en inundación continua (1.7 adultos); en subtratamientos, el mayor valor con 2.3 adultos se encontró en INIAP 16, estadísticamente igual a INIAP 14 (2.0 adultos) y superior estadísticamente a F-50 con 1.3 adultos.

En el Cuadro 28 se presentan las evaluaciones a los 93 días, para tratamientos el mayor valor lo registró la inundación continua y cada 15 días (1.3 adultos) y el menor valor inundación cada 8 días (1.0 adulto). En subtratamientos, el mayor valor (1.7 adultos) lo obtuvo INIAP 16 y el menor valor (1.0 adultos) INIAP 14 y F-50.

Cuadro 19. Población de adultos por metro cuadrado de *Rupella albinella* a los 30 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	1	1	0	0.7
Inundación cada 8 días	2	0	0	0.7
Inundación cada 15 días	2	0	0	0.7
Media **	1.7 a	0.3 b	0.0 b	0.7
Coeficiente de variación 18.23%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 20. Población de adultos por metro cuadrado de *Rupella albinella* a los 37 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	2	1	3	2.0
Inundación cada 8 días	1	1	2	1.3
Inundación cada 15 días	2	1	3	2.0
Media **	1.7 b	1.0 b	2.7 a	1.8
Coeficiente de variación 13.19%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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



Cuadro 21. Población de adultos por metro cuadrado de *Rupella albinella* a los 44 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	3	2	2	2.3 a
Inundación cada 8 días	1	1	2	1.3 b
Inundación cada 15 días	2	1	2	1.7 b
Media *	2.0 a	1.3 b	2.0 a	1.8
Coeficiente de variación 11.51%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 22. Población de adultos por metro cuadrado de *Rupella albinella* a los 51 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	3	2	2	2.3
Inundación cada 8 días	3	2	2	2.3
Inundación cada 15 días	3	2	1	2.0
Media *	3.0 a	2.0 ab	1.7 b	2.2
Coeficiente de variación 18.75%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 23. Población de adultos por metro cuadrado de *Rupella albinella* a los 58 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	1	2	2	1.7
Inundación cada 8 días	2	1	2	1.7
Inundación cada 15 días	1	2	1	1.3
Media <sup>ns</sup>	1.3	1.7	1.7	1.6
Coeficiente de variación 15.55%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 24. Población de adultos por metro cuadrado de *Rupella albinella* a los 65 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	2	2	3	2.3
Inundación cada 8 días	2	2	3	2.3
Inundación cada 15 días	2	2	2	2.0
Media <sup>**</sup>	2.0 b	2.0 b	2.7 a	2.2
Coeficiente de variación 10.50%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 25. Población de adultos por metro cuadrado de *Rupella albinella* a los 72 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	1	1	3	1.7
Inundación cada 8 días	2	1	2	1.7
Inundación cada 15 días	1	1	2	1.3
Media **	1.3 b	1.0 b	2.3 a	1.6
Coeficiente de variación 12.97%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 26. Población de adultos por metro cuadrado de *Rupella albinella* a los 79 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	1	2	2	1.7
Inundación cada 8 días	1	1	1	1.0
Inundación cada 15 días	1	1	2	1.3
Media <sup>ns</sup>	1.0	1.3	1.7	1.3
Coeficiente de variación 17.83%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 27. Población de adultos por metro cuadrado de *Rupella albinella* a los 86 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	2	1	2	1.7
Inundación cada 8 días	2	1	3	2.0
Inundación cada 15 días	2	2	2	2.0
Media *	2.0 ab	1.3 b	2.3 a	1.9
Coeficiente de variación 11.37%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

Cuadro 28. Población de adultos por metro cuadrado de *Rupella albinella* a los 93 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	1	1	2	1.3
Inundación cada 8 días	1	1	1	1.0
Inundación cada 15 días	1	1	2	1.3
Media <sup>ns</sup>	1.0	1.0	1.7	1.2
Coeficiente de variación 17.90%				

Para realizar el Análisis de Variancia los datos originales se transformaron en  $\sqrt{(x + 1)}$

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

#### **4.4. Altura del daño de *Rupella albinella* en centímetros.**

Los valores de altura de daño de *Rupella albinella* en cm. desde los 44 hasta los 93 días después de la siembra se observan en los Cuadros 29 al 36. Realizado el análisis de varianza en los tratamientos no se reportó diferencias significativas en las evaluaciones a los 44, 51, 65, 72 y 93 días después de la siembra, y se observó diferencias altamente significativas en las evaluaciones a los 58, 79 y 86 días. En subtratamientos no se encontraron diferencias significativas a los 44, 58, 65, 72, 79 y 93 días y diferencias significativas a los 51 y 86 días. Los coeficientes de variación fueron 24.94; 24.97; 6.05; 17.50; 4.17; 3.86; 4.97 y 3.96% respectivamente.

A los 30 y 37 días después de la siembra, no se presentó daño de *Rupella albinella*.

En el Cuadro 29 se presentan las evaluaciones a los 44 días, para tratamientos el mayor valor lo registró en la inundación cada 8 días (11.2 cm) y el menor valor en inundación continua (9.7 cm). En subtratamientos, el mayor valor (11.1 cm) lo obtuvo INIAP 14 y el menor valor (9.0 cm) F-50.

En el Cuadro 30 se observa la evaluación realizada a los 51 días, el mayor valor (11.6 cm) se observó en inundación continua, igual estadísticamente a la inundación cada 15 días (10.3 cm) y superiores estadísticamente a la inundación cada 8 días (8.1 cm), mientras que en subtratamientos, en la variedad INIAP 16 se encontró el mayor valor (11.9 cm), igual estadísticamente a INIAP 14 (10.3 cm) y superior estadísticamente a F-50 (7.9 cm).

En la evaluación efectuada a los 58 días (Cuadro 31), en los tratamientos el mayor valor (13.5 cm) lo presentó la inundación continua, superior estadísticamente a las inundaciones cada 8 y 15 días (12.6 y 8.0 cm, respectivamente). En subtratamientos el mayor valor (11.5 cm) lo presentó la variedad F-50 y el menor valor INIAP 14 (11.2 cm).

A los 65 días (Cuadro 32), la inundación cada 8 días obtuvo el mayor valor con 13.1 cm, estadísticamente igual a la inundación continua con 12.6 cm y superior estadísticamente

a la inundación cada 15 días (8.3 cm), sin embargo en subtratamientos (variedades) el mayor valor lo presentó INIAP 16 (11.6 cm), y el menor valor F-50 con 10.8 cm.

En el Cuadro 33, se encuentra la evaluación a los 72 días, el mayor valor (13.7 cm) se presentó en la inundación continua, con igualdad estadística a la inundación cada 8 días (13.3 cm) y superioridad estadística a los tratamientos de inundación cada 15 días (7.0 cm); en subtratamientos todas las variedad obtuvieron 11.3 cm.

A los 79 días (Cuadro 34), el mayor valor en tratamientos se encontró en la inundación continua con 13.5 cm, superior estadísticamente a las inundaciones cada 8 y 15 días (12.9 y 7.0 cm, respectivamente). En subtratamientos, el mayor valor lo presentó INIAP 16 y F-50 con 11.2 cm y el menor valor (11.1 cm) INIAP 14.

En la evaluación realizada a los 86 días (Cuadro 35), en tratamientos el mayor valor (13.4 cm) lo presentó la inundación continua, con superioridad estadística a las inundaciones cada 8 días (12.7 cm) y 15 días (8.3 cm). En subtratamientos el mayor valor (11.7 cm) lo presentó la variedad F-50, estadísticamente igual a INIAP 16 (11.6 cm) y superior estadísticamente a INIAP 14 (11.1 cm).

En el Cuadro 36, se encuentra la evaluación a los 93 días, el mayor valor (13.4 cm) se presentó en la inundación continua, igual estadísticamente a la inundación cada 8 días (13.3 cm) y superior estadísticamente a la inundación cada 15 días (7.0 cm); en subtratamientos la variedad INIAP 14 con 11.3 cm obtuvo el mayor valor y el menor valor F-50 e INIAP 16 con 11.2 cm.

Cuadro 29. Altura de daño de *Rupella albinella* en cm. a los 44 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media <sup>ns</sup>
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	11.4	8.9	8.7	9.7
Inundación cada 8 días	12.2	8.3	13.2	11.2
Inundación cada 15 días	9.6	9.8	10.8	10.1
Media <sup>ns</sup>	11.1	9.0	10.9	10.3
Coeficiente de variación 24.94%				

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

Cuadro 30. Altura del daño de *Rupella albinella* en cm. a los 51 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media *
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	12.8	8.5	13.6	11.6 a
Inundación cada 8 días	6.3	6.3	11.8	8.1 b
Inundación cada 15 días	11.7	8.9	10.2	10.3 ab
Media *	10.3 a	7.9 b	11.9 a	10.0
Coeficiente de variación 24.97%				

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

Cuadro 31. Altura del daño de *Rupella albinella* en cm. a los 58 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	13.5	13.5	13.5	13.5 a
Inundación cada 8 días	12.2	12.9	12.8	12.6 b
Inundación cada 15 días	7.9	8.2	7.9	8.0 c
Media <sup>ns</sup>	11.2	11.5	11.4	11.4
Coeficiente de variación 6.05%				

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

Cuadro 32. Altura del daño de *Rupella albinella* en cm. a los 65 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media *
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	13.5	10.7	13.5	12.6 a
Inundación cada 8 días	12.8	13.2	13.2	13.1 a
Inundación cada 15 días	8.3	8.5	8.2	8.3 b
Media <sup>ns</sup>	11.5	10.8	11.6	11.3
Coeficiente de variación 17.50%				

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



Cuadro 33. Altura del daño de *Rupella albinella* en cm. a los 72 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media *
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	13.5	13.7	13.8	13.7 a
Inundación cada 8 días	13.4	13.4	13.0	13.3 a
Inundación cada 15 días	7.1	6.8	7.1	7.0 b
Media <sup>ns</sup>	11.3	11.3	11.3	11.3
Coeficiente de variación 4.17%				

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

Cuadro 34. Altura del daño de *Rupella albinella* en cm. a los 79 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	13.2	13.8	13.6	13.5 a
Inundación cada 8 días	12.9	13.0	12.8	12.9 b
Inundación cada 15 días	7.1	6.7	7.1	7.0 c
Media <sup>ns</sup>	11.1	11.2	11.2	11.1
Coeficiente de variación 3.86%				

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

Cuadro 35. Altura del daño de *Rupella albinella* en cm. a los 86 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	13.4	13.3	13.6	13.4 a
Inundación cada 8 días	11.8	13.3	13.0	12.7 b
Inundación cada 15 días	8.1	8.5	8.2	8.3 c
Media *	11.1 b	11.7 a	11.6 ab	11.5
Coeficiente de variación 4.97%				

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

Cuadro 36. Altura del daño de *Rupella albinella* en cm. a los 93 días después de la siembra en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media *
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	13.2	13.6	13.5	13.4 a
Inundación cada 8 días	13.4	13.3	13.1	13.3 a
Inundación cada 15 días	7.2	6.8	7.1	7.0 b
Media <sup>ns</sup>	11.3	11.2	11.2	11.2
Coeficiente de variación 3.96%				

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

#### 4.5. Porcentaje de granos llenos y vanos por espiga.

Los valores porcentuales de granos llenos y vanos por espiga se encuentran en los Cuadros 37 y 38. El análisis de varianza en tratamientos presentó diferencias altamente significativas y no reportó diferencias significativas en subtratamientos, para porcentajes de granos llenos y vanos. Los coeficientes de variación fueron 2.0 y 15.23%.

En el Cuadro 37, se encuentran los valores porcentuales de granos llenos por espiga, el mayor valor (92.1%) se presentó en la inundación continua, con superioridad estadística a las inundaciones cada 8 y 15 días con 89.5 y 83.6%; en subtratamientos el mayor valor lo obtuvo la variedad F-50 con 88.5% y el menor valor INIAP 14 con 88.3% de granos llenos.

En la evaluación porcentual realizada en granos vanos (Cuadro 38), el mayor valor (16.4%) se observó en la inundación cada 15 días, con superioridad estadística a la inundación cada 8 días (10.5%) e inundación continua (7.9%), mientras que en subtratamientos, INIAP 14 e INIAP 16 se encontró el mayor valor (11.7%), y el menor valor F-50 (11.5%).

Cuadro 37. Porcentaje de granos llenos por espiga en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	94.1	91.6	90.5	92.1 a
Inundación cada 8 días	89.9	89.7	88.9	89.5 b
Inundación cada 15 días	81.0	84.2	85.6	83.6 c
Media <sup>ns</sup>	88.3	88.5	88.4	88.4
Coeficiente de variación 2.00%				

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

Cuadro 38. Porcentaje de granos vanos por espiga en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	5.9	8.4	9.5	7.9 c
Inundación cada 8 días	10.1	10.3	11.1	10.5 b
Inundación cada 15 días	19.0	15.8	14.4	16.4 a
Media <sup>ns</sup>	11.7	11.5	11.7	11.6
Coeficiente de variación 15.23%				

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

#### 4.6. Rendimiento.

En el Cuadro 39 se presenta el rendimiento en kg/ha al 14% de humedad. Realizado el Análisis de varianza se encontraron diferencias altamente significativas para tratamientos y subtratamientos. El coeficientes de variación fue de 2.71%.

En tratamientos, el mayor valor con 9697.0 kg/ha lo presentó la inundación continua, superior estadísticamente a las inundaciones cada 8 días (8892.2 kg/ha) y cada 15 días (5840.0 kg/ha). En subtratamientos el mayor valor con 8346.3 kg/ha se encuentra en la variedad F-50, estadísticamente superior a las variedades INIAP 16 e INIAP 14 con 8079.0 y 8003.8 kg/ha, respectivamente.

Cuadro 39. Rendimiento (kg/ha) al 14% de humedad en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Tratamientos (Sistemas de manejo de agua)	Subtratamientos (Variedades)			Media **
	INIAP 14	F -50	INIAP 16	
Inundación continua	9686.4	9665.3	9739.2	9697.0 a
Inundación cada 8 días	9118.7	9095.5	8462.4	8892.2 b
Inundación cada 15 días	5206.2	6278.2	6035.5	5840.0 c
Media **	8003.8 b	8346.3 a	8079.0 b	8143.1
Coeficiente de variación 2.71%				

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

#### 4.7. Análisis económico

En la relación beneficio-costos (Cuadro 40) de cada uno de los tratamientos, el mejor beneficio se encontró en el primer tratamiento en las tres subtratamientos empleados para la prueba ya que tienen un beneficio para INIAP-14 de \$ 0.65, F-50 de \$ 0.62 y para INIAP-16 de \$ 0.65. Estos beneficios se obtienen en relación a cada dólar invertido. (B/C 0.65/c dólar), es decir que por cada dólar invertido se obtiene como beneficio los valores indicados.

Cuadro 40. Relación beneficio-costo en el ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009

Manejo de agua	Variedades	Ingreso Neto	Costo	B/C
Inundación continua	INIAP-14	2984.52	1811.23	0.65
	F-50	2978.36	1838.85	0.62
	INIAP-16	2999.92	1816.24	0.65
Inundación cada 8 días	INIAP-14	2808.96	1783.22	0.58
	F-50	2802.80	1814.37	0.54
	INIAP-16	2605.68	1759.91	0.48
Inundación cada 15 días	INIAP-14	1604.68	1637.49	-0.02
	F-50	1934.24	1714.94	0.13
	INIAP-16	1860.32	1677.79	0.11

## V. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en el presente ensayo: Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua. FACIAG, UTB. 2009, se señala lo siguiente:

En el porcentaje de macollos atacados, los resultados no superaron el 10%, coincidiendo con lo divulgado en la web side en Manejo de plantas y enfermedades del arroz (2009), que los daños que ocasiona la novia del arroz tiene como umbral de control 8 tallos dañados de cada 100 tallos muestreados, que representan el 8% de daño. Además Beltrán (1966), explica que en un ataque severo las perdidas pueden ascender a un 50% de la producción por vaneamiento de las panículas, pudrición y secamiento de los tallos fuertemente afectados; aunque, regularmente los daños que ocasionan no pasan del 5%.

En las evaluaciones realizadas se encontró hasta 6 larvas por 10 plantas, indicando Escobar (1971), que pudiendo encontrarse en infestaciones severas ocasionadas por la presencia de hasta 2 larvas por tallo, en este caso se produce el debilitamiento de la planta por la destrucción de los tejidos vasculares, afectando el metabolismo de diferentes órganos que impiden la absorción del agua y nutrientes que el cultivo necesita para su normal desarrollo y fructificación.

En cuanto a la altura de daño, los mayores resultados se presentaron en la inundación continua, debido a la presencia de larvas encontradas, coincidiendo con Beltrán (1966), estima que los daños que ocasionan las larvas dependen principalmente de la abundancia del insecto, de las condiciones ecológicas y del estado sanitario del cultivo. Tan pronto como la larva emerge del huevecillo, hace un orificio y penetra en el tallo a unos pocos centímetros arriba del cuello del tallo, perforando los entrenudos y dejando galerías en su interior. Como consecuencia, la espiga puede llegar a “vanearse” y la planta, en ciertos casos a secarse.

Los rendimientos de granos, respecto a las variedades, obtuvieron resultados favorables, lo que según CIAT (2010) en su web side indica que *R. albinella* está presente durante toda la época de desarrollo del cultivo, sin embargo, no se ha demostrado que tenga importancia económica. Generalmente se observa un gran número de adultos posados en plantas de arroz, pero su presencia no se ha relacionado con pérdidas del rendimiento.



## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

1. Se observó presencia de adultos de *R. albinella* desde los 30 días de edad del cultivo y de larvas desde los 44 días.
2. El mayor número de larvas en 10 plantas se observó cuando las inundaciones se hicieron cada 15 días en INIAP 16 y el menor valor en inundación continua y cada 8 días en INIAP 14 y F - 50
3. El mayor porcentaje de macollos atacados se observó cuando las inundaciones se realizaron cada 15 días y en INIAP 14 e INIAP 16 y el menor cuando se hizo inundación continua y cada 8 días en F-50
4. La mayor población de adultos de *R. albinella* la obtuvo en las parcelas con inundación continua, seguida muy de cerca por inundación cada 8 días y en INIAP 16.
5. La mayor altura de daño de *R. albinella* se observó cuando se hizo inundación continua y la menor con la inundación cada 15 días. En relación a variedades no se observó mayores diferencias.
6. El mayor porcentaje de granos llenos se observó cuando se realizó inundación continua y el menor cuando se hizo inundación cada 15 días. Entre variedades no se observó diferencias significativas.
7. El mayor rendimiento (kg/ha) se obtuvo cuando se hizo inundación continua en la variedad F-50.

8. La mejor relación beneficio – costo se logró con inundación continua y la menor con inundación cada 15 días y no se obtuvo diferencias entre variedades.

Por lo expuesto se recomienda:

1. Utilizar inundación cada 8 días, ya que presenta menor porcentaje de macollos atacados.
2. Sembrar la variedad F-50, para incrementar los rendimientos.
3. Continuar realizando estudios con varias frecuencias de riego en arroz de verano.

## VII. RESUMEN

La presente investigación sobre altura del daño ocasionado por larvas de *Rupella albinella* (Cramer), en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua se realizó en terrenos de la Facultad de Ciencia Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km 7 ½ de la vía Babahoyo – Montalvo.

Los objetivos planteados fueron determinar la influencia del sistema de manejo de agua sobre la altura del daño ocasionado por *R. albinella* en el tallo del arroz, determinar el nivel poblacional de larvas y adultos de *R. albinella* bajo diferentes sistemas de manejo de agua y establecer el porcentaje de ataque de larvas de *R. albinella* bajo cada uno de los sistemas de manejo de agua utilizados.

El material genético estudiado corresponde a semillas de arroz de las variedades: INIAP 14, F-50 e INIAP 16.

Como tratamientos se estudiaron los sistemas de manejo de agua con frecuencia de riego continua, cada 8 y 15 días y subtratamientos las variedades de arroz INIAP 14, F-50 e INIAP 16. El diseño experimental utilizado fue parcelas divididas; constituido por 3 tratamientos, 3 subtratamientos y 5 repeticiones. Las comparaciones de las medias se efectuaron mediante la prueba de Tukey al 95% de probabilidad.

Se evaluó los porcentajes de macollos de arroz atacados por *R. albinella*, población de larvas y adultos, altura de daño a los tallos ocasionados por larvas de *R. albinella*, numero de granos por panícula, producción kg/ha y se realizó el respectivo análisis económico.

Se observó presencia de adultos de *R. albinella* desde los 30 días de edad del cultivo y de larvas desde los 44 días; el mayor número de larvas en 10 plantas se observó cuando las inundaciones se hicieron cada 15 días en INIAP 16 y el menor valor en inundación continua y cada 8 días en INIAP 14 y F - 50; el mayor porcentaje de macollos atacados se

observó cuando las inundaciones se realizaron cada 15 días y en INIAP 14 e INIAP 16 y el menor cuando se hizo inundación continua y cada 8 días en F-50; la mayor población de adultos de *R. albinella* la obtuvo en las parcelas con inundación continua, seguida muy de cerca por inundación cada 8 días y en INIAP 16; la mayor altura de daño de *R. albinella* se observó cuando se hizo inundación continua y la menor con la inundación cada 15 días; en relación a variedades no se observó mayores diferencias; el mayor porcentaje de granos llenos se observó cuando se realizó inundación continua y el menor cuando se hizo inundación cada 15 días. Entre variedades no se observó diferencias significativas; el mayor rendimiento (kg/ha) se obtuvo cuando se hizo inundación continua en la variedad F-50 y la mejor relación beneficio – costo se logró con inundación continua y la menor con inundación cada 15 días y no se obtuvo diferencias entre variedades.

Por lo expuesto se recomienda utilizar inundación cada 8 días, ya que presenta menor porcentaje de macollos atacados; sembrar la variedad F-50, para incrementar los rendimientos y continuar realizando estudios con varias frecuencias de riego en arroz de verano.

## VII. SUMMARY

The present investigation has more than enough height of the damage caused by larvae of *Rupella albinella* (Cramer), in three varieties of rice, I lower three systems of handling of water he/she was carried out in lands of the Agricultural Ability of Science of the Technical University of Babahoyo, located in the Km 7 ½ of the road Babahoyo - Montalvo.

The outlined objectives were to determine the influence of the system of handling of water on the height of damage caused by *R. albinella* in the shaft of the rice, to determine the populational level of larvae and adults of *R. albinella* low different systems of handling of water and to establish the percentage of attack of larvae of *R. low albinella* each one of the used systems of handling of water.

The studied genetic material corresponds to seeds of rice of the varieties: INIAP 14, F-50 and INIAP 16.

As treatments the systems of handling of water were frequently studied of continuous watering, each 8 and 15 days and subtratamientos the varieties of rice INIAP 14, F-50 and INIAP 16. The used experimental design was divided parcels; constituted by 3 treatments, 3 subtratamientos and 4 repetitions. The comparisons of the stockings were made by means of the test from Tukey to 95% of probability.

The percentages of macollos of rice attacked by *R. albinella*, population of larvae and adults was evaluated, height of damage to the shafts caused by larvae of *R. albinella*, I number of grains for panícula, production kg/ha and economic analysis.

Adults' of *R. albinella* presence was observed from the 30 days of age of the cultivation and of larvae from the 44 days; the biggest number of larvae in 10 plantas was observed when the floods were made every 15 days in INIAP 16 and the smallest value in

continuous flood and every 8 days in INIAP 14 and F - 50; the biggest percentage of attacked macollos was observed when the floods were carried out every 15 days and in INIAP 14 and INIAP 16 and the minor when it was made continuous flood and every 8 days in F-50; the biggest population of adults of *R. albinella* obtained it in the parcels with continuous, followed flood very closely for flood every 8 days and in INIAP 16; the biggest height of damage of *R. albinella* was observed when it was made continuous flood and the minor with the flood every 15 days; in relation to varieties it was not observed bigger differences; the biggest percentage of full grains was observed when he/she was carried out continuous flood and the minor when flood was made every 15 days. Among varieties it was not observed significant differences; the biggest yield (kg/ha) it was obtained when continuous flood was made in the variety F-50 and the best relationship benefit - cost was achieved with continuous flood and the minor with flood every 15 days and it was not obtained differences among varieties.

For that exposed it is recommended to use flood every 8 days, since it presents smaller percentage of attacked macollos; to sow the variety F-50, to increase the yields and to continue carrying out studies with several watering frequencies in summer rice.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Angladett, A. 1969. El Arroz. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. Barcelona, Blume. 867 p.
- Beltrán, A. 1966. Principales insectos que atacan al arroz. Programa Cooperativo ICA-Fedearroz. 15 p (mimeografiado).
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1973. Barrenadores del tallo. Informe Anual. Cali, Colombia.
- \_\_\_\_\_ [www.webapp.ciat.org](http://www.webapp.ciat.org) Aplicaciones prácticas del manejo Integrado de Plagas del arroz. (en línea). Colombia. Consultado el 28 de julio del 2010.
- \_\_\_\_\_ [www.ciat.org](http://www.ciat.org). Nociones Básicas del MIP en Arroz. Manejo de malezas según el Agroecosistema. Consultado 10 de agosto del 2010
- Contin, A. 1975. Plagas del arroz y su control. Control de arroz. México. Limusa. pp. 203 - 205.
- Cheanney, R. y P. R. Jennings. 1975. Problemas en el cultivo del arroz en América Latina. CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 28 p.
- Escobar, J. 1971. Biología y Etiología de la "Novia del arroz" *Rupela albinella* (Cramer). Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil, Facultad de Agronomía y Veterinaria. 205 p.
- Katz, G. [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net) Manejo de plagas y enfermedades del Arroz. Consultado 18 de sept. 2009

- Ministerio de Agricultura y Ganadería. [www.mag.go.cr](http://www.mag.go.cr) Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Consultado el 18 de sept. del 2009.
- Rice [www.rice2004.org](http://www.rice2004.org). El Arroz y el Agua una Larga Historia Matizada. Consultado el 10 de agosto del 2010
- Salazar, G. L. 1979. Control químico de la “Novia del arroz” *Rupela albinella* (Cramer) en la zona de Daule. Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil, Facultad de Agronomía y Veterinaria. 58 p.
- Sotomayor, B. 1975. Enfermedades del arroz. El agro. Ecuador. 19 (3): 29 – 32.





























