



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



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

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

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**TEMA:**

“Incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de  
arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L.ssp *japonica* y *Oryza*  
*rufipogon* G. en el Cantón Babahoyo, Los Ríos.”

**AUTOR:**

Katherine Elizabeth Vera Piguabe

**TUTOR:**

Ing. Walter Reyes Borja PhD.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2019



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA**



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

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**TEMA:**

“Incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecificos entre *Oryza sativa* L.ssp *japonica* y *Oryza rufipogon* G. en el Cantón Babahoyo, Los Ríos”.

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

**Ing. Agr. MAE. Dalton Cadena Piedrahita**

**PRESIDENTE**

**Ing. Agr. Simon Farah Asang MSc.**

**VOCAL PRINCIPAL**

**Ing. Agr. David Mayorga Arias, MSc.**

**VOCAL PRINCIPAL**

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

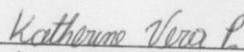
Katherine Elizabeth Vera Piguabe

**Declaro que:**

El trabajo de investigación “Incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. en el Cantón Babahoyo, Los Ríos”, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de esta investigación.

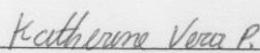
Babahoyo, 16 de abril del 2019

  
Katherine Elizabeth Vera Piguabe  
120767521-4

## AUTORIZACIÓN

Yo, Katherine Elizabeth Vera Piguabe, autorizo a la Universidad Técnica de Babahoyo, la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución; el trabajo de grado titulado “Incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. en el Cantón Babahoyo, Los Ríos”, cuyo contenido, ideas y criterios son de exclusiva responsabilidad y autoría.

Babahoyo, 16 de abril del 2019

  
Katherine Elizabeth Vera Piguabe  
120767521-4

## **DEDICATORIA**

Mi trabajo experimental está dedicado especialmente a mi padre Dios por fortalecer mi alma y proveerme de buena salud todos los días, lo que me ha permitido desempeñarme de forma satisfactoria en mis labores estudiantiles.

A mis queridos padres el señor Kleber Vera y a mi madre Delia Piguabe, por siempre extenderme ese apoyo incondicional y amor de padres, para brindarme una mano amiga siempre que los necesite.

A mis hermanos Kleber y Enma, por sus contantes muestras de cariño y ánimo en los momentos cuando más los necesitaba.

A mi querido esposo, por comprenderme en cada situación de mi vida estudiantil, y por ayudarme en jamás decaer sobre mí meta.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradeciendo por la culminación de mi trabajo de titulación en primer lugar a Dios, ya que sin él es imposible realizar todo lo que uno se propone.

A la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, por llegar a ser mi segundo hogar, y permitirme formarme como ingeniero agrónomo en esta majestuosa institución.

A mi tutor el ing. Ing. Walter Reyes Borja PhD, que con sus vastos conocimientos, me ayudo en el proceso del cultivo, manteniendo un manejo adecuado para cumplir los objetivos, de la misma forma al ing. David Alaba, quien contribuyo de forma directa en la realización del trabajo experimental.

A todos mis docentes que durante mi vida universitaria, me enseñaron todos sus conocimientos, sobre cada asignatura, labores de cultivos y sobre todo valores.

A mis queridos amigos Eduardo y Cinthia, por sus consejos sinceros y a mis compañeros de aula, por haber convivido y compartido todos estos años de formación académica.

## INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos .....	2
1.1.1 Objetivos General.....	2
1.1.2 Objetivos específicos.....	2
II. MARCO TEORICO .....	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1. Ubicación y descripción del sitio experimental .....	14
3.2. Material genético.....	14
3.3. Materiales y equipos.....	14
3.4. Factores en estudio .....	14
3.5. Tratamientos estudiados .....	14
3.6. Métodos .....	15
3.7. Análisis estadístico .....	15
3.7.8. Análisis de varianza.....	15
3.9. Manejo del ensayo.....	15
3.10. Manejo del cultivo.....	15
3.10.1. Semillero.....	16
3.10.2. Preparación del suelo.....	17
3.10.3. Trasplante.....	17
3.10.4. Característica de la parcela experimental .....	18
3.10.5. Fertilización .....	18
3.10.6. Riego.....	18
3.10.7. Manejo de malezas. ....	19
3.10.8. Control de enfermedades .....	19
3.10.9. Control de insectos .....	19
3.10.10. Cosecha .....	19
3.11. Variables evaluadas .....	20
3.11.1. Vigor vegetativo .....	20
3.11.2. Ciclo vegetativo (Días).....	21
3.11.3. Altura de planta (cm).....	21

3.11.4. Granos por panícula.....	21
3.11.5. Esterilidad (%).....	22
3.11.5. Longitud de panículas.....	22
3.11.6. Población y daño de insectos .....	22
3.11.7. Porcentajes de granos vanos por parcelas atacados por barrenadores.....	23
IV. RESULTADOS .....	24
4.1 Vigor vegetativo .....	24
4.2. Ciclo vegetativo (Días).....	24
4.3. Altura de planta .....	25
4.4. Granos por panícula.....	26
4.5. Porcentaje de esterilidad .....	27
4.6. Longitud de panículas.....	28
4.7. Porcentajes de granos vanos por parcelas atacados por barrenadores.....	29
4.8. Porcentajes de macollos afectados .....	30
4.9. Población de larvas <i>Rupela albinella</i> .....	32
4.10. Población de larvas <i>Diatraea saccharalis</i> .....	33
V. DISCUSION .....	35
VI. CONCLUSIONES .....	37
VII. RECOMENDACIONES .....	38
VIII. RESUMEN .....	39
IX. SUMMARY .....	41
X. LITERATURA CITADA .....	43
XI. ANEXOS.....	46

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.-</b> Líneas avanzadas F4 proveniente de cruces interespecíficos entre cuatro cultivares japonico y una especie silvestre (Puyón). .....	15
<b>Cuadro 2.-</b> Vigor vegetativo de arroz, en el ensayo sobre la incidencia de <i>Rupela albinella</i> , y <i>Diatraea saccharalis</i> en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecificos entre <i>Oryza sativa</i> L.ssp japónica y <i>Oryza rufipogon</i> G. UTB. 2019.....	24
<b>Cuadro 3.-</b> Ciclo vegetativo, en el ensayo sobre la incidencia de <i>Rupela albinella</i> , y <i>Diatraea saccharalis</i> en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecificos entre <i>Oryza sativa</i> L.ssp japónica y <i>Oryza rufipogon</i> G. UTB. 2019.....	25
<b>Cuadro 4.-</b> Altura de planta, en el ensayo sobre la incidencia de <i>Rupela albinella</i> , y <i>Diatraea saccharalis</i> en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecificos entre <i>Oryza sativa</i> L.ssp japónica y <i>Oryza rufipogon</i> G. UTB. 2019.....	26
<b>Cuadro 5.-</b> Granos por panícula, en el ensayo sobre la incidencia de <i>Rupela albinella</i> , y <i>Diatraea saccharalis</i> en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecificos entre <i>Oryza sativa</i> L.ssp japónica y <i>Oryza rufipogon</i> G. UTB. 2019.....	27
<b>Cuadro 6.-</b> Porcentaje de esterilidad, en el ensayo sobre la incidencia de <i>Rupela albinella</i> , y <i>Diatraea saccharalis</i> en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecificos entre <i>Oryza sativa</i> L.ssp japónica y <i>Oryza rufipogon</i> G. UTB. 2019.....	28
<b>Cuadro 7.-</b> Longitud de panículas, en el ensayo sobre la incidencia de <i>Rupela albinella</i> , y <i>Diatraea saccharalis</i> en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecificos entre <i>Oryza sativa</i> L.ssp japónica y <i>Oryza rufipogon</i> G. UTB. 2019.....	29
<b>Cuadro 8.-</b> Porcentajes de granos vanos por parcelas atacados por barrenadores, en el ensayo sobre la incidencia de <i>Rupela albinella</i> , y <i>Diatraea saccharalis</i> en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecificos entre <i>Oryza sativa</i> L. ssp japónica y <i>Oryza rufipogon</i> G. UTB. 2019. ....	30
<b>Cuadro 9.-</b> Porcentajes de macollos afectados, en el ensayo sobre la incidencia de <i>Rupela albinella</i> , y <i>Diatraea saccharalis</i> en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecificos entre <i>Oryza sativa</i> L.ssp japónica y <i>Oryza rufipogon</i> G. UTB. ....	31

**Cuadro 10.**-Población de *Rupela albinella*, en el ensayo sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecificos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. UTB. 2019.....33

**Cuadro 11.**- Población de *Diatraea saccharalis*, en el ensayo sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecificos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. UTB. ....34

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.-</b> Semillero: selección de semillas de segregantes (A), preparación de suelo para la siembra de semillas (B); dispersión uniforme de semillas (C), germinación de semillero. ....	16
<b>Figura 2.-</b> Preparación del suelo: Suelo previo a preparación (A); Realización mecanizada de fangueo. ....	17
<b>Figura 3.-</b> Trasplante de las plántulas: Determinación de distanciamiento de siembra (A); Siembra de las plántulas (B).....	18
<b>Figura 4.-</b> Fertilización. Primera fertilización edáfica del cultivo (A); segunda fertilización edáfica (B). ....	18
<b>Figura 5.-</b> Cosecha del cultivo. Procedimiento de corte de macollos (A), proceso de descarga “chicoteo” de semillas (B).....	19
<b>Figura 6.-</b> Evaluación de vigor vegetativo. ....	20
<b>Figura 7.-</b> Variable altura de planta. Medición de altura de plantas (A); determinación de variable altura de plantas en cm, hasta el ápice de la panícula (B). ....	21
<b>Figura 8.-</b> Variable número de granos por panículas; separación de granos (A); determinación y promedio de granos por panículas (B). ....	22
<b>Figura 9.-</b> Evaluación de daños y larvas de insectos. Extracción de larvas de insectos en el interior del macollo (A); identificación de larvas (B); macollos seleccionados para evaluación (C); larvas presentes en el tallo (D). ....	23
<b>Figura 10.-</b> Evaluación de variable “longitud de panículas” .....	28

## I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) es el cultivo más sembrado en el Ecuador, debido a que se siembran anualmente alrededor de 366 194 hectáreas, de esta superficie aproximadamente los productores a pequeña escala (menos de 20 hectáreas) abarcan cerca del 80 %.<sup>1</sup>

En las provincias de Los Ríos y Guayas se siembra el 83 % del total nacional, por lo tanto se constituye en uno de los cultivos más importantes de éstas provincias, representando el 36 y 47 % respectivamente, de la producción obtenida en nuestro país.<sup>1</sup>

Durante el manejo de este cultivo, además de realizar las prácticas agronómicas, es importante tener en cuenta la actividad que realizan muchos insectos en su proceso alimenticio y el efecto de su ataque en la producción.

En nuestro país entre los insectos que causan daño al cultivo de arroz, merecen especial importancia, los barrenadores del Orden Lepidóptera: *Pyralidae* (*Rupela albinella* y *Diatraea saccharalis*), los cuales atacan al tallo y dependiendo de los niveles poblacionales, pueden causar severas pérdidas del rendimiento.

Las larvas de estos insectos causan daños en el tallo de los macollos de arroz, estos barrenadores pueden reducir drásticamente los productos de granos sanos e incluso, si los ataques son a edades tempranas del desarrollo del cultivo pueden ocasionar daños hasta dejar completamente vanas, síntoma conocido como “corazón muerto”.<sup>2</sup>

La Universidad Técnica de Babahoyo, en uno de sus proyectos de investigación, está realizando cruzamientos entre *Oryza sativa* L. ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. con el fin de obtener una nueva variedad de arroz.

Durante el desarrollo de éste trabajo experimental es necesario realizar evaluaciones del comportamiento de las filiales obtenido, con el fin de seleccionar las que mejor respondan a la

---

<sup>1</sup> Fuente: CFN. 2016. Disponible en: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2018/04/Ficha-Sectorial-Arroz.pdf>

<sup>1</sup> <http://www.fao.org/docrep/007/y5143s/y5143s0d.htm>

presencia de adversidades propias del agroecosistema, en el que se van a cultivar las nuevas variedades.

Una de esas adversidades la constituyen el ataque de insectos- plaga; y, entre ellos merecen especial atención los barrenadores *Rupela albinella* y *Diatraea saccharalis*.

Con la intención de establecer el posible efecto del ataque de estos insectos, se utilizará líneas avanzadas F4 de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa L.* ssp japónica y *Oryza rufipogon G.*, en el Cantón Babahoyo.

## **1.1.Objetivos**

### **1.1.1 Objetivos General**

Establecer la incidencia de *R. albinella* y *D. saccharalis* en siete líneas avanzadas F4, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa L.* ssp japónica y *Oryza rufipogon G.*, en el Cantón Babahoyo.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Establecer los niveles poblacionales de larvas de *R. albinella* y *D. saccharalis*, en cada uno de las siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivado de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa L* ssp japónica y *Oryza rufipogon G.* en el cantón Babahoyo.
- Determinar el porcentajes de macollos afectados, sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa L.*ssp japónica y *Oryza rufipogon G.*  
UTB
- Establecer el efecto sobre el rendimiento del ataque combinado de los dos barrenadores, en cada una de las líneas avanzadas F4 derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa L.* ssp japónica y *Oryza rufipogon G.*, en el Cantón Babahoyo.

## II. MARCO TEORICO

El arroz (*Oryza sativa* L.) es una monocotiledónea de la familia de las gramíneas. Sus raíces son fibrosas, fasciculadas y delgadas. El tallo es erguido, cilíndrico, nudoso y glabro, suele alcanzar, variando de las condiciones de cultivo y de la especie, de 30 a 120 cm. Sus hojas son alternas con limbo lineal, agudo, largo y plano. En cuanto a sus flores, son de color verde blanquecino dispuestas en espiguillas cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha, y colgante después de la floración, dando lugar posteriormente, a frutos en cariósipide (Roseelo, 2015).

La especie *Oryza sativa* se divide en 4 grupos: indica, aromático, japónica templado y japónica tropical. Las variedades indica se cultivan en los trópicos, principalmente en los suelos bajos. Morfológicamente presentan mayor altura que otras variedades, mayor número de macollos, hojas largas, tamaño de grano de mediano a largo, y un contenido de amilosa entre medio y alto, que les da un aspecto seco y blando. Las variedades japónica tienen hojas erectas y un menor número de macollos, sus hojas son cortas y anchos, con un bajo contenido de amilosa que los hace más pegajosos, insensibles al fotoperiodo y se cultiva en ambientes más fríos y más secos a mayor altitud o latitud, por lo cual presentan una mayor tolerancia a las bajas temperaturas (Paredes & Becerra, 2015).

En Asia, *Oryza sativa* está diferenciada dentro de tres subespecies basadas sobre sus condiciones geográficas: índica, javánica, y japónica. Índica se refiere a las variedades tropicales y subtropicales cultivadas en el sur y sureste de Asia y sur de China. Javánica designa a los arroces bulu (aristados) y gundil (sin aristas) con panículas largas y granos bien delineados que crecen a lo largo de las regiones índicas en Indonesia. La japónica se refiere a las variedades de granos pequeños y redondeados de las zonas templadas de Japón, China y Corea. Estas variedades son cultivadas en el norte de California, EE.UU., debido a la tolerancia a las bajas temperaturas (Moquete, 2010).

La especie *O. sativa* presenta mayor diversidad genética encontrándose hasta tres subespecies, las cuales son clasificadas basada en su ecología y morfología en: Indica, Japónicas y Javánicas; mientras que en *O. glaberrima*, tal tendencia no fue encontrada. Esto puede sugerir

que diferencias en el sistema genético de las especies silvestres ancestrales pueden haber llevado a diferentes tipos de evolución de las formas cultivadas. La sub-especie Indica está distribuida en los trópicos y subtropicos, la Javánica se cultiva en Indonesia, siendo también conocida como Japónica tropical, mientras que la Japónica, se encuentra distribuida en zonas no tropicales (templadas), sin embargo, existe sobre posición de caracteres entre esos tipos (Acevedo, Castrillo, & Belmonte, 2016).

El consumo de arroz y, por tanto, el comercio de dicho cereal, esta diferenciado por los tipos de arroz y por la calidad de los mismos. Se consideran, al respecto, los siguientes tipos de arroz: De grano largo de perfil indica: este, a su vez se clasifica de acuerdo al porcentaje de granos partidos y el hecho de que sean o no aromáticos. Este tipo de arroz representa el 85% del comercio mundial de arroz, incluyendo aproximadamente del 10 -15 % de arroces aromáticos (tipos jazmín y basmati), 35 – 40 % de arroces de alta calidad (menos del 10% de granos partidos) y del 30 – 35 % de arroces de baja calidad. De grano medio/corto de tipo japónica: el comercio de este tipo de arroces representa solamente una cuota mundial del 15 % (Franket, 2018).

Japón produce y consume arroz de grano corto y medio (variedades japónicas). Los que producen estos tipos de arroz (corto y medio) son: China, Japón, Corea del Sur, Corea del Norte, Taiwán, EEUU (California) y Australia (Nueva Gales del Sur). Y los principales importadores son: Japón, Corea del Sur, Madagascar y Taiwán. La producción de grano corto y medio representa el 14 % de la producción mundial de todos los tipos de arroz. En el mercado internacional, el comercio de arroz de grano corto y medio es el 12 %. La producción de las variedades japónicas en China se realiza en China Central y en el Norte, en la provincia de Heilongjiang (Stirling, 2011).

Aunque dentro de Japón hay muchas variedades de arroz todos pertenecen al tipo japónica, que junto al tipo indica forman las dos mayores subespecies del original *Oryza sativa*. El tipo indica es un arroz de grano largo en el que, cuando es cocinado, los granos se mantienen separados y es consumido en toda Asia; por otro lado el tipo japónica es de grano corto y al ser cocinado los granos se mantienen unidos y además ha sido durante mucho tiempo solo cultivado

y consumido por los japoneses. En el periodo de la Segunda Guerra Mundial su cultivo se extendió a Corea y otras islas del Pacífico invadidas por los japoneses (Gomez, 2016).

Los arroces del grupo Indica son plantas autóctonas de las regiones húmedas tropicales y subtropicales de Asia, con característico porte alto, denso macollamiento, hojas de color verde claro y grano de mediano a largo son las de mayor arraigo y tradición de siembra en el trópico, mientras que los tipo Japónica corresponden a zonas templadas y subtropicales, con menos altura de planta y menor capacidad de macollamiento, poseen hojas erectas de color verde oscuro, con granos cortos y anchos, siendo insensibles al fotoperíodo. Su alta capacidad de respuesta a la aplicación de nitrógeno es determinante de un mayor rendimiento, y los de tipo Javánicas se ubican y cultivan particularmente en regiones de Indonesia. Mantienen similitud morfológica con las variedades Japónicas. No obstante, sus hojas son más anchas y pubescentes; y observan bajo macollamiento (INIA, 2004).

El arroz indica es el que predomina en el sur de China, mientras que las plantaciones de arroz japónica están ampliamente extendidas por el norte. También se encuentran enormes plantaciones de arroz aromático, glutinoso y de otros tipos especiales. El cultivo comercial del arroz híbrido ha permitido diversificar para otros usos cerca de dos millones de hectáreas de arrozales, lo que ha permitido aumentar los ingresos de los granjeros. La producción de arroz, las actividades posteriores a la cosecha y la transformación del arroz en otros productos constituyen la principal fuente de empleo e ingresos para al menos 50 millones de familias (FAO, 2012).

El arroz tipo Japónica se caracteriza por presentar las siguientes características: Generalmente es de fenotipos semi-enanos, hojas erectas de color verde oscuro, con una pubescencia larga y dura sobre las glumas. Este tipo de arroz además se caracteriza por germinar a más bajas temperaturas que el Indica, resistiendo al desgrane, y presentando granos cortos y redondos con su endospermo ceroso, conteniendo en su interior un alto contenido de amilopectina, por lo que al cocimiento se aglutina (Inifap, 2016).

Las variedades tradicionales de tipo indica que se cultivan en los trópicos tienen las siguientes características: mayor altura que otras variedades, macollamiento denso, hojas largas e inclinadas de color verde pálido, y grano de mediano a largo. Estos granos tienen un contenido de amilosa entre medio y alto que les da un aspecto seco y blando, y los hace poco aptos para desintegrarse en la cocción. Las variedades de tipo japónica tienen hojas erectas de color verde intenso y una capacidad de macollamiento menor que la de las variedades de tipo indica; tienen mayor respuesta al nitrógeno que estas, son insensibles al fotoperiodo y toleran las bajas temperaturas. Sus granos son cortos y anchos, y su contenido de amilosa, que es bajo, los hace pegajosos y con tendencia a desintegrarse en la cocción (Degiovanni, Martinez, & Motta, 2010).

*Oryza rufipogon* es una hierba perenne con rizomas alargados; Puede crecer hasta 2 metros de altura. La planta produce un grupo de tallos mezclados que forman nuevas raíces en los nodos. Debido a que son una fuente de resistencia o tolerancia al estrés biótico y abiótico, el uso más importante de las diversas especies de arroz silvestre es probablemente en los programas de mejoramiento para mejorar las especies de arroz cultivado (*Oryza sativa*, *Oryza glaberrima*). Sin embargo, esta especie también es valiosa para su uso como suplemento alimenticio en India y Sri Lanka, y como alimento para el hambre cuando otros cultivos fallan. La planta está clasificada como "Preocupación menor" en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN.

*O. rufipogon* en el sentido más estricto es una hierba erecta, de 150-400 cm de altura, con los tallos esponjosos, las partes inferiores flotan y se enraízan en los nodos, las partes superiores, sub-erectas, los nudos del culmo, glabras y huecos. En el sentido más amplio, *O. rufipogon* incluye una gama de tipos anuales intermedios entre *O. rufipogon* y *O. sativa*. Estos, sin embargo, tienen la misma morfología, aparte de ser anual. Los estudios sobre el germoplasma de 202 arces silvestres muestran que hay un tipo anual en China. Las características investigadas incluyen 13 caracteres morfológicos, capacidad de crecimiento a partir de cortes de nódulos, modo de reproducción y germinación de semillas cosechadas en el año en curso o almacenadas durante 2 - 3 años (CABI, 2018).

Existe compatibilidad genética entre los genotipos japónicos y el arroz puyón debido a que se obtuvo semillas F1 mediante hibridación simple y las poblaciones segregantes fueron

fértiles aunque presentaron cierto grado de esterilidad. También es posible obtener progenies sin aristas resultantes de hibridación entre el arroz puyón con japonico, e incluso panículas con y sin aristas en una misma planta. Al cruzar el arroz puyón con arroces japónicos se obtienen plantas vigorosas con mayor vigor que los progenitores. Los cruces recíprocos entre el arroz silvestre y el japonico JP00-3 resultan en segregantes de grano delgado, con mayor longitud de panículas y número de macollos por planta que los progenitores (Arana, 2016).

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 (FAO, 2015).

Las pérdidas en la cosecha de arroz dependen de las condiciones climáticas de las variedades utilizadas, estado de desarrollo y vigor del cultivo, afectaciones por insectos plagas, enfermedades y malezas, así como presencia o ausencia de agentes benéficos. Con el control de plagas no se pretende su erradicación, sino bajar las poblaciones a niveles tolerables, es decir, convivir con ellas. Para esto debe realizarse una combinación inteligente y un manejo eficiente de los recursos disponibles, es decir, pensar no sólo en función económica, sino también social y ecológica. En el cultivo del arroz debe existir equilibrio biológico para contrarrestar las afectaciones por plagas, por lo que se debe proteger la presencia de agentes benéficos que regulan sus poblaciones (INTA, 2012).

A nivel mundial, las plagas del arroz destruyen el 35 % de la producción. Estas pérdidas se distribuyen así: 12 % por los insectos dañinos, 10 % por las malezas, 12 % por los patógenos y 1 % por los vertebrados que se alimentan del grano. En América Latina, el manejo de estas plagas es una de las principales limitantes de la producción arrocera. En arroz de riego, por ejemplo, el manejo de las tres primeras representa en la región el 33 % de los costos de producción. Ese costo se reparte así: en el control de insectos dañinos 6 %, en el de malezas 23 % y en el de enfermedades 3,8 % (Pantoja, Ramirez, & Sanint , 1984).

El daño causado al cultivo, va a depender de la fase del insecto que ataca el cultivo, el tipo de aparato bucal, si es considerado vector de fito-patógenos, de la densidad de la población y la fenología del cultivo. La fluctuación poblacional de las plagas varía de acuerdo a la incidencia de los enemigos naturales y de las condiciones climáticas. Las poblaciones de insectos-plaga al alcanzar niveles elevados, provocan daños al cultivo que redundan en la reducción de los rendimientos. Los índices poblacionales se emplean para estimar la densidad de la plaga, que pueden cuantificarse a través de la proporción de plantas afectadas, porcentaje de reducción del follaje, número de granos afectados y de corazones muertos. La distribución de los insectos-plagas en los campos de arroz, depende del patrón de comportamiento propio de su naturaleza. Además, la presencia de las malezas en el campo y áreas alledañas, así como la colindancia de cultivos de arroz en diferentes fases de desarrollo fenológico, influye en la tasa de incremento y distribución de la plaga (IDIAP, 2010).

La severidad de los daños causados por los insectos, depende del manejo agronómico, sistema de cultivo, las condiciones climáticas y la cantidad o densidad del insecto. Aspectos como los anteriores se deben tener presente en un programa de combate de insectos. Además se debe considerar no solo la presencia del insecto, sino también en que parte de la planta (raíz, tallo, flor, grano) está causando el daño. Aplicar plaguicidas por solo el hecho de aplicarlos, es costoso económicamente, ambientalmente y riesgoso. Además, la fisiología debe estar dirigida a tratar de aumentar la productividad, pero también a reducir costos (Tinoco & Acuña, 2009).

Dentro de los insectos perjudiciales para la agricultura hay un grupo denominado insectos barrenadores, los cuales en su estado inmaduro (larva) se alimentan en el interior del tallo de la planta, que por lo general es una gramínea. Existen muchas especies de insectos pertenecientes a este grupo, pero una especie en especial es la más importante y se la conoce comúnmente como el Barrenador mayor del tallo. Este insecto tiene la categoría de plaga porque se encuentra en los campos de cultivos, causando un daño económico al agricultor. Taxonómicamente pertenece al orden Lepidóptera y a la familia Crambidae, su nombre científico es *Diatraea saccharalis* (Terrazas, 2018).

El barrenador del tallo o diatrea (*Diatraea saccharalis*) es un insecto que tiene amplia adaptabilidad ecológica determinada por factores climáticos, variedades de arroz, hospederos alternos, manejo del riego, nutrición del cultivo, aplicaciones de insecticidas no específicos y la reducción de controladores biológicos naturales. No hay resistencia genética establecida como medio de no preferencia hacia las variedades comerciales de arroz, pero si se evidencia que las practicas agronómicas mal implementadas favorecen los ataques del barrenador, independientes de la variedad (Cuevas, 2010).

La hembra de *Diatraea saccharalis* es una mariposa de color marrón, tiene hábitos nocturnos, también se caracteriza por las estrías bien marcadas en las alas y por los palpos extendidos a manera de pico corto. Los huevos son ovalados, planos, de colores blancos recién puestos y rojizos al aproximarse la eclosión, los mismos son colocados en masa y en un número de 20 a 60, el período de incubación es de 4 a 8 días. Las larvas completamente desarrolladas se encuentran dentro de los tallos, llegando a medir hasta 35 milímetros de color blanco con la cabeza marrón oscura. La pupa presenta forma alargada y coloración marrón mide 10 a 20 milímetros de largo, este estado al igual que el larval transcurre dentro del tallo (Vivas, Astudillo, & Poleo, 2011).

Los daños de *Diatraea* son causados por las larvas; estas inicialmente se alimentan de las hojas tiernas; después de la primera muda penetran el tallo, preferiblemente por la parte apical debido a que los huevos son depositados en las hojas superiores, lo cual determina que el movimiento de la larva sea, en la mayoría de los casos, descendente. Dentro del tallo se localizan en los entrenudos superiores, se alimentan del tejido esponjoso y van construyendo galerías longitudinales; a veces salen de estas galerías y por otro sitio penetran nuevamente en el tallo, o pueden pasar a otro tallo o a otra planta; dejando en la base de las plantas residuos parecidos al aserrín (CIAT, 1981).

Otro insecto barrenador del tallo es *R. albinella*, la cual presenta la siguiente biología: El adulto es una mariposa de color blanco brillante, con el cuerpo cubierto de escamas superpuestas, los ojos prominentes y de color negro, presenta una franja de color naranja en el ultimo segmento abdominal y su oviscapto cubierto por un menchon de pelos amarillos. La hembra vive de 5 a 8 días y el macho de 4 a 6 días. Los huevos son ovalados, planos, de color

habano claro, tomándose casi negro antes de la eclosion, de 0,75 mm de largo y 0,5 mm de ancho. La hembra en las hojas juvenes efectua 2 a 3 oviposiciones, cada uno de 80 a 120 huevos. El periodo de incubacion es de 7 dias. Las larvas son blancas o de color crema, se reconocen facilmente por su cabeza pequeña y rojiza. El abdomen que termina en punta, tiene una linea dorsal longitudinal de color marron claro. El estado larval es de 6 instares y en dependencia de las condiciones climaticas y alimentacion puede durar de 35 a 50 dias. En el ultimo instar la larva tiene una longitud de 25 a 30 mm (Meneses , 2008).

Las hembras de *Rupela albinella* copulan inmediatamente después de haber emergido, tornándose ovíplenas, pueden colocar hasta 1200 huevos cada una en un solo acto de ovipostura sobre la superficie de las hojas. Las larvas penetran cerca del suelo en la axila de una hoja y rara vez taladran más de 20 cm hacia arriba; luego perforan los nudos y abren galerías. Al taladrar los tallos debilitan las plantas, provocan la muerte del corazón y vaneo del grano. Generalmente la larva se localiza en los dos tercios inferiores del tallo; lo que la diferencia de *Diatraea*, es que penetra la planta en el tercio superior del tallo. Las larvas permanecen en el tallo aun después de la cosecha. La presencia de la plaga se ve favorecida por la presencia de agua en el terreno (Ruiz & et al, 2013).

Las larvas de *R. albinella* es el estado dañino, el insecto deposita 14 % de los huevos en el tallo y 86 % en el follaje. El número de adultos se incrementa a partir de los 30 días de emergencia del cultivo. Las posturas se presentan a partir de los 30 días, alcanzando el máximo a los 60 días la segunda y tercera hoja son las preferidas para ovipositar. La hembra prefiere las hojas inferiores y el envés. Las larvas recién eclosionadas se desplazan cierta distancia y pueden ser transportadas por el viento, colgadas de sus hilos de sedas. Las larvas recién eclosionadas bajan por la hoja, colgadas de hilos de seda y permanecen en la vaina. Penetran el tallo por la unión de los entrenudos, cerca de la superficie del suelo. La mayoría de las larvas se localizan sea en el primer y segundo entrenudo. Las larvas roen las paredes internas de los entrenudos en forma discontinua, haciendo pequeñas concavidades, sin romper la cutícula. La larva realiza el daño en forma ascendente. Pasa de un entrenudo a otro rompiendo el tabique que los separa. Los residuos de la alimentación de la larva, son pocos y quedan dentro del tallo. Son larvas poco voraces, de metabolismo lento, a diferencia del barrenador *Diatraea* (Perez, 2018).

*R.albinella* es una plaga esporádica, a menudo menor, pero puede ser seria localmente. En infestaciones fuertes el insecto puede afectar hasta un 50% del cultivo, aunque regularmente los daños que ocasionan no pasan del 5 % en algunos países. Para su determinación poblacional es importante observar por lo menos en 10 sitios la presencia de corazones muertos, todavía no están establecidos los niveles críticos para esta plaga, pero es importante monitorearla temprano para evitar que las larvas penetren al tallo. Entre su manejo cultural se encuentra la siembra simultánea y restringida en el área y destrucción de rastrojos después de la cosecha. Mientras que en su control biológico se encuentra *Telenomus sp.* que parasita huevos y otros organismos que son parasitoides de las larvas, también hay patógenos fungosos entre los más utilizados se encuentran: *Beauveria bassiana*, *Metharrizium anisopliae*, *Verticillium lecanii* (Jimenez, 2016).

Los taladradores del tallo *Diatraea saccharalis* y *Rupela albinella* son más frecuentes en arroz, bajo el sistema de inundado. El incremento de las poblaciones obedece al desmedido uso de insecticidas. Las larvas de ambas especies, perforan los tallos y causan “corazones muerto” o panículas blancas. Sin embargo, cuando el ataque ocurre entre el macollamiento y los 50 días de la edad de la planta, se estimula el macollamiento y la planta se recupera. En ataques tardíos, el combate no produce resultados satisfactorios. Debe determinarse el porcentaje de panículas blancas para tomar acciones en la siguiente cosecha. En ataques muy tardíos, de la “novia del arroz”, no se han determinado pérdidas, ya que las panículas producen bien aun con los tallos perforados (Cortez, 1994).

Noboa (2011), determinó la frecuencia de infestación de los lepidópteros plagas en el cultivo de arroz, en sus resultados obtuvo la presencia de una mayor población de adultos de *R albinella*, con valores que fluctuaron de 13,14 diarios encontrados en las semanas 9 y 18 a 28,28 encontrados en la semana 17, seguidos de las poblaciones de *D. saccharalis*, cuyos valores varían de 1,57 adultos diarios semana 14 a 6,71 en la semana 18, mientras que en cuanto a *S. frugiperda*, no se obtuvo población de adultos, además determinó que de acuerdo al análisis de correlación realizada se obtuvo un valor  $r=0,34$  N.S. Esto implicó que hay una correlación positiva pero no significativa entre la población de estas dos especies; es decir, que al aumentar

las poblaciones de *R. albinella*, aumentaría también las de *D. saccharalis*; pero no significativamente.

Castro (2011), estableció el porcentaje de ataque de larvas de *R. albinella* bajo cada uno de los sistemas de manejo de agua utilizados, concluyó que 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. 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, además 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.

Mera (2016), determinó los efectos de niveles de nutrición edáfica y foliar en la incidencia de barrenador de tallo (*Diatraea saccharalis*) en el cultivo de arroz, determinó que en la fertilización edáfica, el Testigo convencional en dosis de 69-0-60 kg/ha obtuvo 18,1 % de daño, estadísticamente superior a los demás tratamientos, cuyo menor valor fue para N-P-K-Mg-S en dosis de 120-20-70-20-30 kg/ha con 7,1 %. En la fertilización foliar, sobresalió el empleo de Fertiestim en dosis de 0,50 L/ha con 13,2 %, estadísticamente igual a Fertiestim en dosis de 1,00 L/ha y superiores estadísticamente a Fertiestim en dosis de 0,50 L/ha con 11,0 % de daño. En las interacciones, el Testigo convencional en dosis de 69-0-60 kg/ha con Fertiestim en dosis de 0,50 y 0,75 L/ha generó 19,3 % de daño, estadísticamente igual al Testigo convencional en dosis de 69-0-60 kg/ha con Fertiestim en dosis de 1,0 L/ha y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el menor valor para N-P-K-Mg-S en dosis de 120-20-70- 20-30 kg/ha con Fertiestim en dosis de 1,0 L/ha que presentó 5,7 %.

Salgado y Granja (1999), evaluaron el comportamiento agronómico, rendimiento, adaptabilidad al medio ambiente, resistencia a plagas y enfermedades de algunos materiales introducidos, determinaron que el rango de daños por barrenador osciló entre 5 y 18 %, donde la línea A3057, fue la que alcanzó el porcentaje más bajo con 5%, considerada altamente resistente y la de mayor daño fue A3047, con el 14 %, considerada como altamente resistente. De las variedades, IR-64 obtuvo un porcentaje de daño del 5%, clasificada como altamente resistente y la de mayor porcentaje fue IR-59682 con un 8 %, clasificada también como altamente resistente. Mientras que con los testigos nacionales, mostraron niveles de 16 a 18 % de daño, aunque se clasificaron como resistentes.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación y descripción del sitio experimental**

El presente trabajo experimental se realizó en el sector del Proyecto CEDEGE, cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos, Hacienda Valle Verde; perteneciente al ing. Wellington Rodríguez, ubicada a 17 msnm en las coordenadas geográficas UTM: 9796094 de latitud sur y 668255 de latitud occidental. El promedio anual de precipitación es de 2,656; 76 % de humedad relativa; 27tv. Tensión de vapor; punto de rocío 22 pr; 3.5 horas luz diarias; Horas de heliofania y la temperatura es de 25.6 °C. <sup>2</sup>

#### **3.2. Material genético**

Se utilizaron siete poblaciones segregantes F4 de arroz, resultantes de la hibridación entre cuatro cultivares japónicos y un genotipo silvestre (Puyón).

#### **3.3. Materiales y equipos**

En la fase de semillero se utilizó: Bandejas germinadoras, marcador permanente, etiquetas y un atomizador pequeño.

En la fase de campo se utilizó: Estaquillas, piola, fundas de papel, lápiz, cinta métrica milimetrada y una bomba de aspersion manual.

En la fase de laboratorio se utilizó: Balanza analítica, balanza gramera y cajas Petri.

#### **3.4. Factores en estudio**

Siete poblaciones segregantes F4 de arroz procedentes de cruces interespecíficos entre cuatro cultivares japonico y una especie silvestre (Puyón).

#### **3.5. Tratamientos estudiados**

Se consideró como tratamientos siete poblaciones segregantes F4, y una variedad comercial, como se indica en el cuadro N°1.

---

<sup>2</sup> Datos obtenidos de la estación experimental meteorológica UTB-FACIAG-INAHMI. 2017.

**Cuadro 1.-**Líneas avanzadas F4 proveniente de cruces interespecíficos entre cuatro cultivares japonico y una especie silvestre (Puyón).

N° de tratamiento	Descripción	
	Líneas avanzadas F4	
1	Puyón/ Jp002	PUYÓN/JP002 P8-28
2	Puyón/ Jp002	PUYÓN/JP002 P8-32
3	Puyón/ Jp002	PUYÓN/JP002 P8-29
4	Puyón/ Jp002	PUYÓN/JP002 P8-31
5	Puyón/ Jp003	PUYÓN/JP003 P11-10
6	Puyón/ Jp002	PUYÓN/JP002 P8-20
7	Puyón/ Jp002	PUYÓN/JP002 P8-30
8	FL011	(Testigo Comercial)

### 3.6. Métodos

Se utilizaron los métodos: Inductivos-Deductivos, Deductivos-Inductivos y el método experimental.

### 3.7. Análisis estadístico

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 8 tratamientos para establecer diferencias entre tratamientos, y se usó la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

#### 3.7.8. Análisis de varianza

ANDEVA	
FV	GL
Tratamientos	7
Error	72
Total	79

### 3.9. Manejo del ensayo

### 3.10. Manejo del cultivo

Se llevaron a cabo diferentes prácticas y labores agrícolas que requiere el cultivo para su desarrollo.

### 3.10.1. Semillero

Para la pre-germinación de la semilla F4 de arroz, se colocaron 20 gramos de semilla en cajas Petri, donde se utilizó una lámina de agua aproximadamente de 3 mm, permaneciendo a una temperatura de 30 °C durante tres días. Las semillas fueron tratadas con el producto químico Vitavax en dosis de 0,5 g/L, con la finalidad de protegerlas durante la etapa de germinación, luego se realizó el semillero bajo condiciones de invernadero de la FACIAG-UTB, donde fueron sembradas en el sustrato y codificadas, permaneciendo hasta el día del trasplante definitivo al campo . El riego se realizó con regadera de manera periódica a los semilleros que se encontraban en el invernadero de la FACIAG-UTB, cada vez que el semillero lo ameritaba.



**Figura 1.-**Semillero: selección de semillas de segregantes (A), preparación de suelo para la siembra de semillas (B); dispersión uniforme de semillas (C), germinación de semillero (D).

### 3.10.2. Preparación del suelo

Se realizó un pase de romplow y luego con suelo inundado se efectuó la labor de fangueo.



**Figura 2.-**Preparación del suelo: Suelo previo a preparación (A); Realización mecanizada de fangueo (B).

### 3.10.3. Trasplante

El trasplante se realizó a los 15 días después de la germinación de los segregantes, posteriormente fueron trasladadas a la Hacienda Valle Verde; luego con la ayuda de una cuadrícula que tenían medidas de 1,25 m x 1,25 m (1,56 m<sup>2</sup>), se establecieron Las parcelas con 36 individuos, sembrando una planta por sitio, a una distancia de 0,25 m entre planta y 0,25 m entre hilera y con una distancia de 0,50 m entre parcelas de cada línea de arroz sembrada (Figura 3).



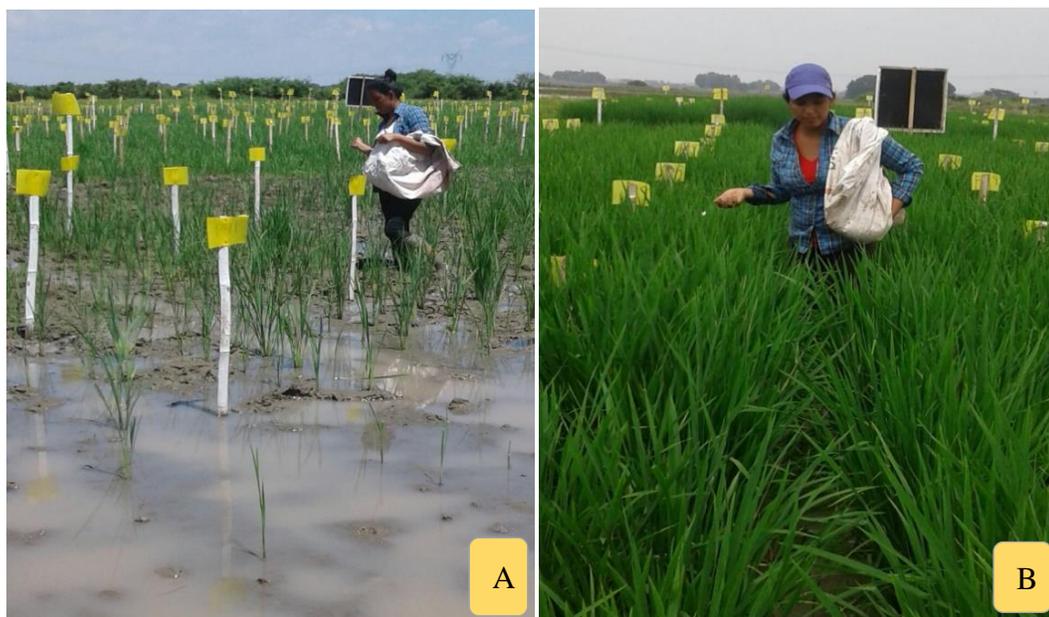
**Figura 3.-**Trasplante de las plántulas: Determinación de distanciamiento de siembra (A); Siembra de las plántulas (B).

#### 3.10.4. Característica de la parcela experimental

- Largo: 1, 25 m<sup>2</sup>
- Ancho: 1, 25 m<sup>2</sup>
- Área de parcela: 1, 56 m<sup>2</sup>
- Distancia entre parcelas: 0,50 m
- Distancia entre cruces: 1 m
- Plantas por parcela: 36

#### 3.10.5. Fertilización

Se utilizó 180 kg/ha de 10-30-10 (N,P,K), finalizar el fangueo y se aplicó urea 46 % a los 10 días y 40 días después del trasplante en dosis de 100kg/Ha fraccionado en partes iguales.



**Figura 4.-**Fertilización. Primera fertilización edáfica del cultivo (A); segunda fertilización edáfica (B).

#### 3.10.6. Riego

Se efectuó por inundación para mantener una lámina de agua de 5 cm aproximadamente, durante el desarrollo del cultivo.

### 3.10.7. Manejo de malezas.

Se realizó un control pre-emergente a los 7 días después del trasplante con la aplicación de Pendimetalina en dosis de 2 lt/ha y Buthaclor en dosis de 2 lt/ha, adicionalmente se controló las malas hierbas con la inclusión de lámina de agua.

### 3.10.8. Control de enfermedades

Se realizó la aplicación de Carbendazim en dosis de 0,5 lt/ha a los 40 días después del trasplante, y también la incorporación de Azoxystrobin + flutriafol en dosis de 0,25 lt/ha a los 60 días después del trasplante.

### 3.10.9. Control de insectos

No se aplicó insecticida para no interferir con el desarrollo de los niveles poblacionales y de daños de los insectos plagas, que se van a evaluar.

### 3.10.10. Cosecha

Se realizó de forma manual al momento que el cultivo obtuvo su madurez fisiológica.



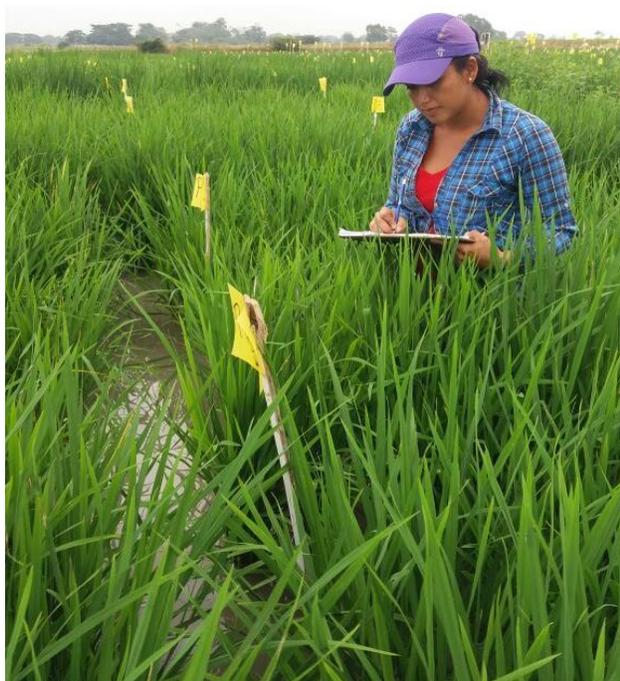
**Figura 5.-**Cosecha del cultivo. Procedimiento de corte de macollos (A), proceso de descarga “chicoteo” de semillas (B).

### 3.11. Variables evaluadas

#### 3.11.1. Vigor vegetativo

Se evaluó a los 50 días después del trasplante, y se tomó 10 plantas por parcela, utilizando la escala del sistema de evaluación estándar para arroz desarrollado por el CIAT.<sup>3</sup>

<b>Categoría</b>	<b>Escala</b>
Plantas muy vigorosas	1
Plantas vigorosas	3
Plantas intermedias o normales	5
Plantas menos vigorosas que lo normal	7
Plantas muy débiles y pequeñas	9



**Figura 6.-**Evaluación de vigor vegetativo.

<sup>3</sup> Sistema de evaluación estándar para arroz desarrollado por el CIAT. Disponible en <http://ciat-library.ciat.cgiar.org>

### 3.11.2. Ciclo vegetativo (Días)

Se registró el tiempo transcurrido en días desde la siembra hasta la madurez fisiológica del cultivo.

### 3.11.3. Altura de planta (cm)

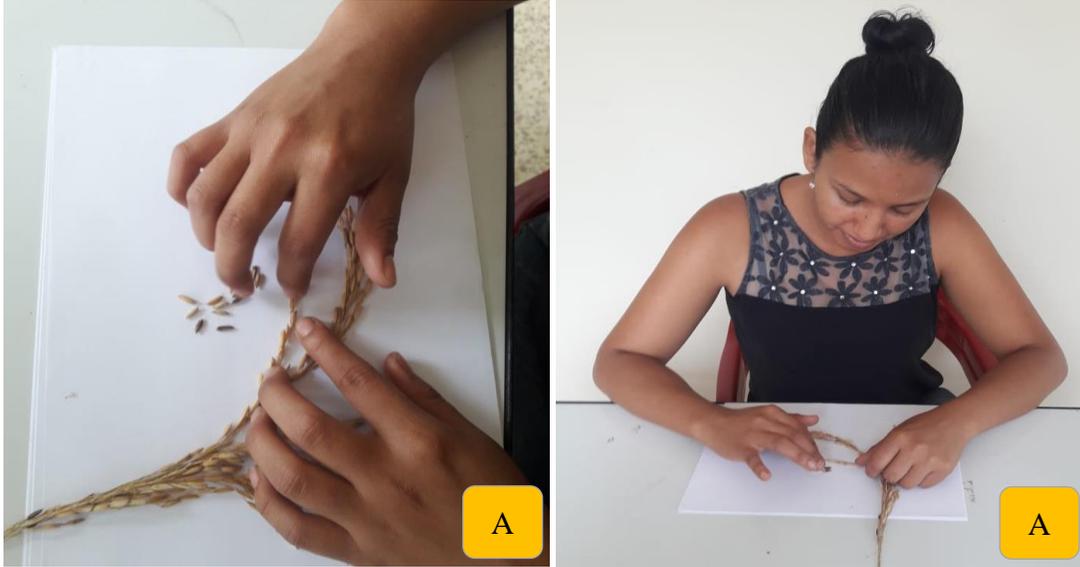
Se evaluó cuando las plantas alcanzaron la fase de maduración, y se midió en centímetros desde el nivel del suelo hasta el ápice de la panícula más sobresaliente (en 10 plantas por parcela).



**Figura 7.**-Variable altura de planta. Medición de altura de plantas (A); determinación de variable altura de plantas en cm, hasta el ápice de la panícula (B).

### 3.11.4. Granos por panícula

Se evaluaron tres panículas por parcela en la fase de maduración, se contabilizó el total de granos para obtener el promedio de granos por panículas.



**Figura 8.**-Variable número de granos por panículas; separación de granos (A); determinación y promedio de granos por panículas (B).

### 3.11.5. Esterilidad (%)

Se evaluaron tres panículas por planta en la fase de maduración, se contabilizaron los granos fértiles (llenos) y estériles (vanos) y se calculó el porcentaje de esterilidad.

### 3.11.5. Longitud de panículas

La longitud de panícula se evaluó tomando al azar 10 panículas de cada parcela y su valor se expresó en centímetros, estuvo determinada por la distancia comprendida entre el nudo ciliar y el ápice de la panícula.

### 3.11.6. Población y daño de insectos

Desde los 14 días después del trasplante y hasta aproximadamente un mes antes de la cosecha, con frecuencia semanal y lanzando al azar un marco de 1 m<sup>2</sup> se seleccionaron 10 macollos, y se procedió a establecer el número de macollos atacados y se contó larvas de cada uno de los barrenadores en estudio, que se encontraron en los macollos.

Para realizar esta evaluación se arrancó de raíz, los diez macollos por parcela y se definió cuál de los insectos estuvo realizando el daño, de acuerdo a los síntomas observados. Se abrieron longitudinalmente dichos macollos y se definió de acuerdo a los que se observaron

interiormente, cual insecto atacó o estuvo atacando o si no hay ataque. Finalmente se estableció el porcentaje de macollos atacados por simple regla de tres, y se realizó promedios del número de larvas por macollo.



**Figura 9.-**Evaluación de daños y larvas de insectos. Extracción de larvas de insectos en el interior del macollo (A); identificación de larvas (B); macollos seleccionados para evaluación (C); larvas presentes en el tallo (D).

### 3.11.7. Porcentajes de granos vanos por parcelas atacadas por barrenadores.

Una semana antes de la cosecha, se seleccionaron 10 macollos por parcela, cada uno de ellos se cosechó y se colocó sus granos (lentos y vanos) en fundas de papel, individualmente.

Posteriormente se contó el número de granos (lentos y vanos) para establecer el porcentaje de granos vanos en panículas provenientes de macollas atacadas y no atacadas.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Vigor vegetativo

En el cuadro 2, se observan los valores promedios que corresponden al vigor vegetativo. Realizado el análisis de varianza se detectó alta significancia estadística al 95 % de probabilidades. El coeficiente de variación fue de 13,87 %.

La línea PUYÓN/JP003 P11-10 corresponde al mayor vigor respecto a los demás al obtener una media de 1,82, siendo estadísticamente igual a las líneas PUYÓN/JP002 P8-30 (1,68), y estadísticamente diferente a la línea PUYÓN/JP002 P8-29 que obtuvo el menor vigor (1,04). En lo referente a la escala estandarizada, todas las líneas son consideradas como plantas muy vigorosas.

**Cuadro 2.-**Vigor vegetativo de arroz, en el ensayo sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. UTB. 2019.

Nº de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Vigor vegetativo	Escala
1	PUYÓN/JP002 P8-28	1,34 cd	Plantas muy vigorosas
2	PUYÓN/JP002 P8-32	1,36 cd	Plantas muy vigorosas
3	PUYÓN/JP002 P8-29	1,04 e	Plantas muy vigorosas
4	PUYÓN/JP002 P8-31	1,46 bc	Plantas muy vigorosas
5	PUYÓN/JP003 P11-10	1,82 a	Plantas muy vigorosas
6	PUYÓN/JP002 P8-20	1,5 bc	Plantas muy vigorosas
7	PUYÓN/JP002 P8-30	1,68 ab	Plantas muy vigorosas
8	FL011 (Testigo)	1,08 de	Plantas muy vigorosas
Promedio		1	
Significancia Estadística		**	
Coeficiente de variación C.V		13,87	

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

\*\*=altamente significativo

### 4.2. Ciclo vegetativo (Días)

En el cuadro 3, se consideran los valores promedios correspondientes al ciclo vegetativo. Realizado el análisis de varianza se detectó alta significancia estadística al 95 % de probabilidades. El coeficiente de variación fue de 0,70 %.

La línea PUYÓN/JP002 P8-31 presentó el mayor ciclo vegetativo (141,5 días), resultando estadísticamente igual a las líneas PUYÓN/JP002 P8-28 (140,3 días), PUYÓN/JP002 P8-32 (140,5 días), PUYÓN/JP002 P8-29 (140,8 días), PUYÓN/JP003 P11-10 (140,5 días), PUYÓN/JP002 P8-30 (140, 6 días), y estadísticamente diferente al FL011 (Testigo) que obtuvo el menor valor del ciclo vegetativo (138, 1 días).

**Cuadro 3.-**Ciclo vegetativo, en el ensayo sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. UTB. 2019.

Nº de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Ciclo vegetativo
1	PUYÓN/JP002 P8-28	140,3 ab
2	PUYÓN/JP002 P8-32	140,5 ab
3	PUYÓN/JP002 P8-29	140,8 ab
4	PUYÓN/JP002 P8-31	141,5 a
5	PUYÓN/JP003 P11-10	140,5 ab
6	PUYÓN/JP002 P8-20	139,9 bc
7	PUYÓN/JP002 P8-30	140,6 ab
8	FL011 (Testigo)	138,1 c
Promedio		140,28
Significancia Estadística		**
Coeficiente de variación C.V		0,70

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

\*\*=altamente significativo

### 4.3. Altura de planta

Los valores que corresponden a la altura de planta se representan en el cuadro 4, mediante al análisis de varianza se detectó alta significancia estadística al 95 % de probabilidades. El coeficiente de variación fue de 3,27 %.

La línea PUYÓN/JP003 P11-10 obtuvo la menor altura de planta con 96,01 cm, siendo estadísticamente igual a las líneas PUYÓN/JP002 P8-20 (99,86 cm), PUYÓN/JP002 P8-31 (98,33 cm) y PUYÓN/JP002 P8-30 (100,11 cm), mientras que la mayor altura de planta se registró en el FL011 (Testigo) con 120, 66 cm.

**Cuadro 4.**-Altura de planta, en el ensayo sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. UTB. 2019.

Nº de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Altura de planta (cm)
1	PUYÓN/JP002 P8-28	106,04 b
2	PUYÓN/JP002 P8-32	105,74 b
3	PUYÓN/JP002 P8-29	100,95 c
4	PUYÓN/JP002 P8-31	98,33 cd
5	PUYÓN/JP003 P11-10	96,01 d
6	PUYÓN/JP002 P8-20	99,86 cd
7	PUYÓN/JP002 P8-30	100,11 cd
8	FL011 (Testigo)	120,66 a
Promedio		103,46
Significancia Estadística		**
Coeficiente de variación C.V		3,27

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

\*\*=altamente significativo

#### 4.4. Granos por panícula

En el cuadro 5, se observan los valores promedios correspondientes a número de granos por panículas. Realizado el análisis de varianza se detectó alta significancia estadística al 95 % de probabilidades. El coeficiente de variación fue de 13,63 %.

El mayor número de granos por panículas se registró en la línea PUYÓN/JP002 P8-28 con 197 granos por panículas, estadísticamente igual a las líneas PUYÓN/JP002 P8-30 (185 granos/ panículas), PUYÓN/JP002 P8-32 (176 granos/panículas), PUYÓN/JP002 P8-20 (180 granos/panículas), y estadísticamente diferente al FL011 (Testigo) que obtuvo el menor número de granos (149 granos/panículas).

**Cuadro 5.**-Granos por panícula, en el ensayo sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecificos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. UTB. 2019.

Nº de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Granos por panículas
1	PUYÓN/JP002 P8-28	197 a
2	PUYÓN/JP002 P8-32	176 abc
3	PUYÓN/JP002 P8-29	155 bc
4	PUYÓN/JP002 P8-31	159 bc
5	PUYÓN/JP003 P11-10	172 abc
6	PUYÓN/JP002 P8-20	180 abc
7	PUYÓN/JP002 P8-30	184 ab
8	FL011 (Testigo)	149 c
Promedio		172
Significancia Estadística		**
Coefficiente de variación C.V		13,63

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

\*\*= altamente significativo

#### 4.5. Porcentaje de esterilidad

En el cuadro 6, se observan los valores promedios correspondientes al porcentaje de esterilidad. Realizado el análisis de varianza se detectó significancia estadística al 95 % de probabilidades. El coeficiente de variación fue de 13,64 %.

Las líneas PUYÓN/JP002 P8-30 y PUYÓN/JP002 P8-29 presentaron el mayor porcentaje de esterilidad con el 9,95 % y 9,93% respectivamente, siendo estadísticamente igual a la línea PUYÓN/JP002 P8-20 (9,01 %), difiriendo estadísticamente de la línea PUYÓN/JP002 P8-32 que registró el menor valor con el 7,47 %.

**Cuadro 6.**-Porcentaje de esterilidad, en el ensayo sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. UTB. 2019.

Nº de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Esterilidad (%)
1	PUYÓN/JP002 P8-28	8,23 bc
2	PUYÓN/JP002 P8-32	7,47 c
3	PUYÓN/JP002 P8-29	9,93 a
4	PUYÓN/JP002 P8-31	8,14 bc
5	PUYÓN/JP003 P11-10	8,04 a
6	PUYÓN/JP002 P8-20	9,01 ab
7	PUYÓN/JP002 P8-30	9,95 a
8	FL011 (Testigo)	8,04 bc
Promedio		8,6
Significancia Estadística		*
Coeficiente de variación C.V		13,64

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

\*= significativo

#### 4.6. Longitud de panículas

Los valores correspondientes a la longitud de panículas se observan en el cuadro 7. Realizado el análisis de varianza no se detectó significancia estadística al 95 % de probabilidades. El coeficiente de variación fue de 6,88 %.

La línea PUYÓN/JP002 P8-20 presentó el mayor valor de longitud de panícula con 26,46 cm, mientras que el menor valor se obtuvo en la línea PUYÓN/JP002 P8-29 con una longitud de panículas de 24,86 cm.



**Figura 10.**- Evaluación de variable “longitud de panículas”

**Cuadro 7.-** Longitud de panículas, en el ensayo sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. UTB. 2019.

<b>Nº de tratamiento</b>	<b>Líneas avanzadas F4</b>	<b>Longitud de panículas (cm)</b>
1	PUYÓN/JP002 P8-28	26,36
2	PUYÓN/JP002 P8-32	26,20
3	PUYÓN/JP002 P8-29	24,87
4	PUYÓN/JP002 P8-31	25,75
5	PUYÓN/JP003 P11-10	25,73
6	PUYÓN/JP002 P8-20	26,46
7	PUYÓN/JP002 P8-30	25,63
8	FL011 (Testigo)	25,93
Promedio		25,86
Significancia Estadística		ns
Coeficiente de variación C.V		6,88

Ns: No significativo

C.V: Coeficiente de variación

#### **4.7. Porcentajes de granos vanos por parcelas atacados por barrenadores.**

En el cuadro 8, se observan los valores promedios correspondientes al porcentajes de granos vanos por parcelas atacados por barrenadores. Realizado el análisis de varianza no se detectó significancia estadística al 95 % de probabilidades. El coeficiente de variación fue de 12,37 %.

En lo referente al porcentaje de granos vanos por parcelas atacadas por barrenadores, se obtuvo que el mayor porcentaje se registró en la línea PUYÓN/JP002 P8-28 (25,43%), siendo estadísticamente diferente a la línea PUYÓN/JP002 P8-31 que obtuvo el menor valor (10,17 %).

**Cuadro 8.-** Porcentajes de granos vanos por parcelas atacados por barrenadores, en el ensayo sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L. ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. UTB. 2019.

Nº de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Porcentaje de granos vanos en panículas afectadas (%)
1	PUYÓN/JP002 P8-28	25,43 a
2	PUYÓN/JP002 P8-32	13,85 d
3	PUYÓN/JP002 P8-29	21,68 b
4	PUYÓN/JP002 P8-31	10,17 e
5	PUYÓN/JP003 P11-10	18,8 bc
6	PUYÓN/JP002 P8-20	17 cd
7	PUYÓN/JP002 P8-30	21,90 b
8	FL011 (Testigo)	16,5 cd
Promedio		18,2
Significancia Estadística		*
Coeficiente de variación C.V		12,37

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

\*= significativo

#### 4.8. Porcentajes de macollos afectados

En el cuadro 9, se observan los valores promedios correspondientes al porcentaje de macollos afectados. Realizado el análisis de varianza no se detectó significancia estadística para la semana 1, 4, 5 y 6, mientras que en la semana 2 y 3 se obtuvo significancia estadística al 95 % de probabilidades. Los coeficientes de variación fueron 24,18 %, 30,89 %, 32,49 %, 38,63 %, 37,1 % y 36,25 %.

En la semana 1 el menor porcentaje de macollos afectados se obtuvo en la línea PUYÓN/JP002 P8-31 con el 7 %, registrándose el mayor valor en el FL011 (Testigo) con el 10 %. En la semana 2 de forma similar el menor porcentaje lo obtuvo la línea PUYÓN/JP002 P8-31 con el 7 %, estadísticamente igual a todas las líneas a excepción del FL011 (Testigo), que registró el mayor porcentaje con el 12 %.

El menor porcentaje de macollos afectados en la semana 3 se obtuvo en la línea PUYÓN/JP002 P8-31 con el 7 %, siendo estadísticamente similar a las líneas PUYÓN/JP002 P8-20 (8 %), PUYÓN/JP003 P11-10 (11 %), PUYÓN/JP002 P8-30 (11 %), PUYÓN/JP002 P8-28 (10 %), PUYÓN/JP002 P8-32 (10 %), PUYÓN/JP002 P8-29(10 %), y estadísticamente diferente al FL011 (Testigo) que obtuvo el mayor valor (13%).

En lo referente a la semana el menor valor se registró en las líneas PUYÓN/JP002 P8-29 y PUYÓN/JP002 P8-31, ambas con el 10%, y el menor valor en el FL011 (Testigo) con el 13 %. En la semana 5 el menor valor lo registraron todas las líneas con un porcentaje del 13 %, a excepción de la línea PUYÓN/JP003 P11-10 y FL011 (Testigo) que obtuvieron los mayores porcentajes (14 %).

En la semana 6 el menor porcentaje se obtuvo en la línea PUYÓN/JP002 P8-20 (12 %), y el mayor valor en las líneas PUYÓN/JP002 P8-28, PUYÓN/JP002 P8-32, PUYÓN/JP002 P8-29 y PUYÓN/JP003 P11-10, todas con un porcentaje del 14 %.

**Cuadro 9.-** Porcentajes de macollos afectados, en el ensayo sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. UTB.

Nº de tratamiento	Líneas avanzadas F4	% Macollos afectados					
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
1	PUYÓN/JP002 P8-28	10,0	10 ab	10 ab	11	13	14
2	PUYÓN/JP002 P8-32	10,0	10 ab	10 ab	11	13	14
3	PUYÓN/JP002 P8-29	10,0	10 ab	10 ab	10	13	14
4	PUYÓN/JP002 P8-31	7,0	7 a	7 a	10	13	11
5	PUYÓN/JP003 P11-10	10,0	10 ab	11 ab	12	14	14
6	PUYÓN/JP002 P8-20	8,0	8 ab	8 a	11	13	12
7	PUYÓN/JP002 P8-30	10,0	10 ab	11 ab	11	13	13
8	FL011 (Testigo)	10,0	12 b	13 b	13	14	13
Promedio		9,4	9,625	10,0	11,1	13,3	13,1
Significancia Estadística		Ns	*	*	ns	ns	ns
Coeficiente de variación C.V		24,18	30,89	32,49	38,63	37,1	36,25

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

\*= significativo

#### 4.9. Población de larvas *Rupela albinella*

En el cuadro 10, se observan los valores promedios correspondientes a la población de insecto de *Rupela albinella*. Realizado el análisis de varianza no se detectó significancia estadística para la semana 1, 3, y 6, mientras que en la semana 2, 4 y 5 se obtuvo significancia estadística al 95 % de probabilidades. Los coeficientes de variación fueron 31,42 %, 30,74 %, 30,41 %, 28,21 %, 28,27 % y 36,15 %.

En lo respecto a la población de *Rupela albinella* en la semana 1, se obtuvo que el menor número de larvas por plantas se registró en las líneas PUYÓN/JP002 P8-31 y PUYÓN/JP002 P8-20 ambas con el mismo valor (0,10), y el mayor valor se obtuvo en el FL011 (Testigo) (0,13). Durante la semana 2 la menor población la obtuvo la línea PUYÓN/JP002 P8-20 (0,10), estadísticamente igual a todas las líneas, a excepción del FL011 (Testigo) que registró la mayor población (0,18).

En la semana 3, el menor valor se registró en las líneas PUYÓN/JP002 P8-31 y PUYÓN/JP002 P8-20 ambas con 0,13, mientras que el mayor valor lo registró el FL011 (Testigo) con el 0,19. Mientras que en la semana 4 la menor población se presentó en la línea PUYÓN/JP002 P8-31 (0,13), estadísticamente igual a todas las demás líneas, y diferente al FL011 (Testigo) que obtuvo el mayor valor (0,20).

La población de *R. albinella* durante la semana 5 se obtuvieron los menores valores en las líneas PUYÓN/JP002 P8-31 y PUYÓN/JP002 P8-20 (0,14), estadísticamente similar a todas las líneas, y difiriendo del FL011 (Testigo) que obtuvo la mayor población (0,21). Y en la semana 6 el menor valor se registró en las líneas PUYÓN/JP002 P8-31 y PUYÓN/JP002 P8-20 ambas con el 0,13, y la mayor población se presentó en el FL011 (Testigo) (0,19).

**Cuadro 10.**-Población de *Rupela albinella*, en el ensayo sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. UTB. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de <i>Rupela albinella</i>					
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,11	0,11 a	0,14	0,15 ab	0,16 ab	0,14
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,12	0,14 ab	0,14	0,15 ab	0,16 ab	0,15
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,12	0,15 ab	0,16	0,16 ab	0,16 ab	0,16
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,10	0,1 a	0,13	0,13 a	0,14 a	0,13
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,12	0,15 ab	0,17	0,17 ab	0,17 ab	0,17
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,10	0,1 a	0,13	0,14 ab	0,14 a	0,13
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,12	0,15 ab	0,18	0,19 ab	0,19 ab	0,17
8	FL011 (Testigo)	0,13	0,18 b	0,19	0,2 b	0,21 b	0,19
Promedio		0,115	0,135	0,155	0,1612	0,16625	0,155
Significancia Estadística		ns	*	ns	*	*	ns
Coeficiente de variación C.V		31,42	30,74	30,41	28,21	28,27	36,15

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

\*= significativo

Ns: no significativo

#### 4.10. Población de larvas *Diatraea saccharalis*

En el cuadro 11, se observan los valores promedios correspondientes a la población de insecto de *Diatraea saccharalis*. Realizado el análisis de varianza no se detectó significancia estadística para la semana 1, 3, 4 y 6, mientras que en la semana 2, y 5 se obtuvo significancia estadística al 95 % de probabilidades. Los coeficientes de variación fueron 26,77 %, 30,74 %, 34,07 %, 33,31 %, 31,39 % y 39,57 %.

En lo respecto a la población de *Diatraea saccharalis* en la semana 1, se obtuvo que el menor número de larvas por plantas se registró en las líneas PUYÓN/JP002 P8-31 y PUYÓN/JP002 P8-20 ambas con el mismo valor (0,10), y el mayor valor se obtuvo en el FL011 (Testigo) (0,11). Durante la semana 2 la menor población la obtuvo las líneas PUYÓN/JP002 P8-20, PUYÓN/JP002 P8-28 y PUYÓN/JP002 P8-31 todas con el 0,10, estadísticamente igual

a las líneas PUYÓN/JP002 P8-32 (0,12), PUYÓN/JP002 P8-29 (0,13), PUYÓN/JP003 P11-10 (0,13) y PUYÓN/JP002 P8-30 (0,13), y el menor valor lo obtuvo el FL011 (Testigo) (0,16).

En la semana 3, el menor valor se registró en las líneas PUYÓN/JP002 P8-28, PUYÓN/JP002 P8-32, PUYÓN/JP002 P8-31 y PUYÓN/JP002 P8-20 todas con el 0,12, mientras que el mayor valor lo registró el FL011 (Testigo) con el 0,17. Mientras que en la semana 4 la menor población se presentó en la línea PUYÓN/JP002 P8-31 (0,12), y el mayor valor en el testigo comercial (0,18).

La población de *D. saccharalis* durante la semana 5 se obtuvieron los menores valores en las líneas PUYÓN/JP002 P8-31 y PUYÓN/JP002 P8-20 (0,13), estadísticamente similar a todas las líneas, y difiriendo del FL011 (Testigo) que obtuvo la mayor población (0,2). Y en la semana 6 el menor valor se registró en la línea PUYÓN/JP002 P8-20 ambas con el 0,11, y la mayor población se presentó en el FL011 (Testigo) (0,18).

**Cuadro 11.-** Población de *Diatraea saccharalis*, en el ensayo sobre la incidencia de *Rupela albinella*, y *Diatraea saccharalis* en siete líneas avanzadas F4 de arroz, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L.ssp japónica y *Oryza rufipogon* G. UTB.

Nº de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de <i>Diatrea saccharalis</i>					
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,11	0,1 a	0,12	0,13	0,15 ab	0,12
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,11	0,12 ab	0,12	0,14	0,15 ab	0,13
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,11	0,13 ab	0,14	0,14	0,15 ab	0,14
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,10	0,1 a	0,12	0,12	0,13 a	0,13
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,11	0,13 ab	0,15	0,15	0,16 ab	0,15
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,10	0,1 a	0,12	0,13	0,13 a	0,11
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,12	0,13 ab	0,16	0,17	0,18 ab	0,15
8	FL011 (Testigo)	0,11	0,16 b	0,17	0,18	0,2 b	0,18
Promedio		0,11	0,12	0,14	0,15	0,156	0,14
Significancia Estadística		ns	*	ns	ns	*	ns
Coeficiente de variación C.V		26,77	31,19	34,07	33,31	31,39	39,57

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

\*= significativo

Ns: no significativo

## V. DISCUSION

Los resultados presentados en esta investigación, determinaron que las líneas segregantes de F4 obtuvieron índices importantes de tolerancia sobre la incidencia de larvas de barrenadores del tallo *Rupela albinella* y *Diatraea saccharalis*, lo que influyó a mantener niveles muy bajos de esterilidad en el cultivo de arroz.

Una característica importante de las líneas evaluadas fue el incremento de vigor, por lo que cual todas las segregantes de F4 se comportaron como plantas muy vigorosas, debido a las características físicas que evidenciaron, esto debido a las propiedades que sus progenitores en especial el *Oryza rufipogon*, le han conferido, y esto concuerda a lo mencionado por Arana (2016), quien señala que existe compatibilidad genética entre los genotipos japónicos y el arroz puyón, por lo que es posible obtener progenies sin aristas resultantes de hibridación entre el arroz puyón con japónico, e incluso panículas con y sin aristas en una misma planta. Al cruzar el arroz puyón con arroces japónicos se obtienen plantas vigorosas con mayor vigor que los progenitores.

Las líneas segregantes F4 presentaron un grado de tolerancia importante sobre la incidencia de los insectos *Rupela albinella* y *Diatraea saccharalis* en su estado larval, ya que los valores correspondientes a la evaluación de larvas por macollos no fueron superiores a 0,16 larvas, lo que refiere que existe cierto mecanismo de resistencia o tolerancia de las líneas frente a estos insectos, por lo que se estimó que las poblaciones se presentaron en niveles muy bajos, esto permitió además que el cultivo no haya sido afectado en gran magnitud, lo que coincide a lo manifestado por IDIAP (2019), quien indica que el daño causado al cultivo, va a depender de la fase del insecto que ataca el cultivo, de la densidad de la población y la fenología del cultivo. Las poblaciones de insectos-plaga al alcanzar niveles elevados, provocan daños al cultivo que redundan en la reducción de los rendimientos. Los índices poblacionales se emplean para estimar la densidad de la plaga, que pueden cuantificarse a través de la proporción de plantas afectadas, porcentaje de reducción del follaje, número de granos afectados y de corazones muertos.

En relación al porcentaje de granos vanos en panículas afectadas por barrenadores, el análisis de la varianza determinó que la presencia de *R. albinella* en el cultivo, afecta sobre un mayor nivel de esterilidad en las plantas, esto se observó en la línea PUYÓN/JP002 P8-28 y PUYÓN/JP002 P8-30 que al presentar una incidencia de 0,16 y 0,19 larvas por macollos, obtuvieron los mayores niveles de granos vanos con el 25,43% y 21,90%, esto concuerda a lo descrito por Ruiz & et al, (2013), quien menciona que las larvas de *R. albinella* penetran cerca del suelo en la axila de una hoja y rara vez taladran más de 20 cm hacia arriba; luego perforan los nudos y abren galerías. Al taladrar los tallos debilitan las plantas, provocan la muerte del corazón y vaneo del grano.

## VI. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

1.- Las líneas segregantes F4 en estudio se presentaron como plantas muy vigorosas, destacándose la línea PUYÓN/JP003 P11-10 por obtener la media más alta con 1,82, mientras que la línea PUYÓN/JP002 P8-28 obtuvo el mayor número de granos por panículas con 197 granos.

2.- La línea PUYÓN/JP002 P8-31 mostró un valor destacado en lo que se refiere a la variable esterilidad con el 8,14 %, y también en granos vanos de panículas afectadas, al registrar el porcentaje más bajo con el 10,17 %.

3.- En la variable porcentaje de macollos afectados, las líneas PUYÓN/JP002 P8-31 (7 %, 7%, 7 %, 10 %, 13 % y 11 % respectivamente) y PUYÓN/JP002 P8-20 (8 %, 8 %, 8 %, 11 %, 13 % y 12 %) obtuvieron los menores porcentajes de daños desde la primera semana de evaluación hasta la sexta semana.

4.- La menor incidencia de *Rupela albinella* y *Diatraea saccharalis* la obtuvo la línea PUYÓN/JP002 P8-31 durante todas las semanas de evaluación.

5.- La variable longitud de panículas no presentó diferencias estadísticas significativas.

6.- Las líneas con mayor incidencia de *Diatraea saccharalis* fueron PUYÓN/JP002 (0.17 larvas) y el FL011 (Testigo) (0.18 larvas) y ambas presentaron además una alta sensibilidad al ataque por *Rupella albinella* (0,17 y 0,19 larvas respectivamente).

7.- Una mayor agresividad presentó la especie *Rupella albinella* con respecto a *Diatraea saccharalis*, al obtener valores promedios más altos, durante cada semana en los segregantes evaluados.

8.- El tratamiento FL011 (Testigo), fue el más afectado por las especies *Diatraea saccharalis* y *Rupella albinella*.

## **VII. RECOMENDACIONES**

En base a las conclusiones se recomienda:

- 1.- Considerar las líneas PUYÓN/JP002 P8-28, PUYÓN/JP002 P8-31, y PUYÓN/JP002 P8-20 para continuar el proceso de selección de nuevos segregantes, debido a los valores destacados en varias características agronómicas.
- 2.- Evaluar las líneas destacadas sobre la incidencia de enfermedades de interés económico en el cultivo de arroz.
- 3.- Continuar desarrollando investigaciones similares seleccionando las líneas destacadas, para la búsqueda de nuevas segregantes F5 que posean características agronómicas importantes.

## VIII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se realizó en la Granja Experimental “Palmar”, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, Proyecto CEDEGE, ubicada en Km. 10,5 de la vía Babahoyo-Montalvo. El objetivo fue establecer la incidencia de *R. albinella* y *D. saccharalis* en siete líneas avanzadas F4, derivadas de cruces interespecíficos entre *Oryza sativa* L. ssp japónica y *Oryza rufipogon* G., en el Cantón Babahoyo.

Se utilizó como material de siembra siete poblaciones segregantes F4 de arroz, resultantes de la hibridación entre cuatro cultivares japónicos y un genotipo silvestre (Puyón). Se consideró como tratamientos siete poblaciones segregantes F4, y una variedad comercial. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 8 tratamientos para establecer diferencias entre tratamientos, y se usó la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

Para un óptimo desarrollo del cultivo, se establecieron labores culturales, entre las que se encuentran fertilización, riego, control de malezas, y control de enfermedades. Se evaluaron las variables vigor vegetativo, ciclo vegetativo, altura de planta, granos por panículas, porcentaje de esterilidad, longitud de panículas, porcentaje de granos vanos en macollos afectados, población y daño de insectos.

Los resultados que se obtuvieron determinaron que Las líneas segregantes F4 en estudio se presentaron como plantas muy vigorosas, destacándose la línea PUYÓN/JP003 P11-10 por obtener la media más alta con 1,82, mientras que la línea PUYÓN/JP002 P8-28 obtuvo el mayor número de granos por panículas con 197 granos. La línea PUYÓN/JP002 P8-31 mostró un valor destacado en lo que se refiere a la variable esterilidad con el 8,14 %, y también en granos vanos de panículas afectadas, al registrar el porcentaje más bajo con el 10,17 %. En la variable porcentaje de macollos afectados, las líneas PUYÓN/JP002 P8-31 (7 %, 7 %, 7 %, 10 %, 13 % y 11 % respectivamente) y PUYÓN/JP002 P8-20 (8 %, 8 %, 8 %, 11 %, 13 % y 12 %) obtuvieron los menores porcentajes de daños desde la primera semana de evaluación hasta la sexta semana. La menor incidencia de *Rupela albinella* y *Diatraea saccharalis* la obtuvo la línea PUYÓN/JP002 P8-31 durante todas las semanas de evaluación. La variable longitud de

panículas no presentó diferencias estadísticas significativas. Las líneas con mayor incidencia de *Diatraea saccharalis* fueron PUYÓN/JP002 (0.17 larvas) y el FL011 (Testigo) (0.18 larvas) y ambas presentaron además una alta sensibilidad al ataque por *Rupela albinella* (0,17 y 0,19 larvas respectivamente). Una mayor agresividad presentó la especie *Rupela albinella* con respecto a *Diatraea saccharalis*, al obtener valores promedios más altos, durante cada semana en los segregantes evaluados. EL tratamiento FL011 (Testigo), fue el más afectado por las especies *Diatraea saccharalis* y *Rupela albinella*.

Se realizó la siguiente recomendación considerar las líneas PUYÓN/JP002 P8-28, PUYÓN/JP002 P8-31, y PUYÓN/JP002 P8-20 para continuar el proceso de selección de nuevos segregantes, debido a los valores destacados en varias características agronómicas. Además evaluar las líneas destacadas sobre la incidencia de enfermedades de interés económico en el cultivo de arroz y continuar desarrollando investigaciones similares seleccionando las líneas destacadas, para la búsqueda de nuevas segregantes F5 que posean características agronómicas importantes.

**Palabras claves:** *Rupela albinella*, *Diatraea saccharalis*, *Oryza sativa*, segregantes F4

## IX. SUMMARY

The present experimental work was carried out in the Experimental Farm "Palmar", belonging to the Faculty of Agricultural Sciences of the Babahoyo Technical University, CEDEGE Project, located at Km. 10.5 of the Babahoyo-Montalvo road. The objective was to establish the incidence of *R. albinella* and *D. saccharalis* in eight advanced F4 lines, derived from interspecific crosses between *Oryza sativa* L. ssp japonica and *Oryza rufipogon* G., in Canton Babahoyo.

Seven rice F4 segregating populations were used as seed material, resulting from the hybridization between four japonic cultivars and one wild genotype (Puyón). Seven segregating F4 populations and a commercial variety were considered as treatments. A completely randomized experimental design with 8 treatments was used to establish differences between treatments, and the Tukey test was used at 5% significance.

For an optimal development of the crop, cultural tasks were established, among which are fertilization, irrigation, weed control, and disease control. The variables vegetative vigor, vegetative cycle, plant height, grains per panicles, percentage of sterility, length of panicles, percentage of vain grains in affected tillers, population and insect damage were evaluated.

The results that were obtained determined that the F4 segregating lines under study were presented as very vigorous plants, highlighting the PUYÓN / JP003 P11-10 line for obtaining the highest average with 1.82, while the PUYÓN / JP002 P8-28 line obtained the highest number of grains per panicle with 197 grains. The line PUYÓN / JP002 P8-31 showed an outstanding value in what refers to the variable sterility with 8.14%, and also in vain grains of affected panicles, registering the lowest percentage with 10.17%. In the variable percentage of affected tillers, the lines PUYÓN / JP002 P8-31 (7%, 7%, 7%, 10%, 13% and 11% respectively) and PUYÓN / JP002 P8-20 (8%, 8%, 8%, 11%, 13% and 12%) obtained the lowest percentages of damages from the first week of evaluation until the sixth week. The lowest incidence of *Rupela albinella* and *Diatraea saccharalis* was obtained by the PUYÓN / JP002 P8-31 line during all weeks of evaluation. The variable length of panicles did not show significant statistical differences. The lines with the highest incidence of *Diatraea saccharalis* were PUYÓN

/ JP002 (0.17 larvae) and FL011 (Control) (0.18 larvae) and both also had a high susceptibility to attack by *Rupela albinella* (0.17 and 0.19 larvae respectively). Greater aggressiveness presented the species *Rupela albinella* with respect to *Diatraea saccharalis*, when obtaining higher average values, during each week in the segregants evaluated. The FL011 treatment (Control) was the most affected by the species *Diatraea saccharalis* and *Rupela albinella*.

The following recommendation was made to consider the lines PUYÓN/ JP002 PUYÓN/JP002 P8-28, PUYÓN/JP002 P8-31, and PUYÓN/JP002 P8-20 to continue the process of selection of new segregants, due to the outstanding values in several agronomic characteristics. In addition, evaluate the outstanding lines on the incidence of diseases of economic interest in rice cultivation and continue developing similar research selecting the highlighted lines, for the search of new F5 segregates that have important agronomic characteristics.

**Keywords:** *Rupela albinella*, *Diatraea saccharalis*, *Oryza sativa*, segregates F4

## X. LITERATURA CITADA

- Abril, W., Maldonado, E., Ronquillo, F., Yagual, K., Lopez, W., Tenesaca, C., & Salinas, I. (1991). Insecto-plaga de importancia y su manejo integrado en el cultivo del arroz en el Ecuador. *CIAT. INIAP*. Ecuador.
- Acevedo, M., Castrillo, W., & Belmonte, U. (2016). Origen, evolucion y diversidad del arroz. *Agronomía Trop.* v.56. Maracay, Venezuela.
- Arana, V. (2016). Hibridación interespecífica de arroz (*Oryza rufipogon* G. x *Oryza sativa* L. ssp. japonica) para la obtención de segregantes F1 con potencial genético en el desarrollo de germoplasma mejorado. *Tesis de Ingenieria Agronomica. Universidad Tecnica de Babahoyo.* . Los Rios, Ecuador.
- CABI. (2018). Invasive species compendium. *Oryza rufipogon (wild rice)*. Recuperado el 01 de 02 de 2019, de <https://www.cabi.org/isc/datasheet/37960>
- Castro, A. (2011). “Altura del daño ocasionado por larvas de *Rupela albinella* en tres variedades de arroz, bajo tres sistemas de manejo de agua”. *Tesis de Ingenieria Agronomica. UTB. Babahoyo, Los Rios, Ecuador.*
- CIAT. (1981). Barrenadores del tallo del arroz en America Latina y su control. *2da ed.* Cali, Colombia.
- Cortez, G. (1994). Atlas agropecuario de Costa Rica. *Instituto Florida. Editorial Universidad Estatal a Distancia.* San Jose, Costa Rica.
- Cuevas, A. (2010). El barrenador del tallo: Otro insecto favorecido por factores climaticos. *FEDEARROZ.* Bogota, Colombia.
- Degiovanni, V., Martinez, C., & Motta, F. (2010). Produccion ecoeficiente del arroz en America Latina. *Agricultura tropical (CIAT).*
- FAO. (2012). China. El arroz es vida. Recuperado el 01 de 02 de 2019, de <http://www.fao.org/rice2004/es/p2.htm>
- FAO. (2015). *Problemas y limitaciones de la produccion de arroz.* Recuperado el 30 de 10 de 2018, de <http://www.fao.org/docrep/006/y2778s/y2778s04.htm>
- Franket, J. (2018). El nuevo sistema de siembra en seco del arroz. *Sindicat Agricola del L´ebre. 1ra Ed.* Comunitat de Regants.
- Gomez, M. (2016). El arroz como puerta de entrada al Shinto. *Trabajo Final de grado. FACULTAT D´HUMANITATS, UNIVERSITAT POMPEU FABRA.* Barcelona, España.
- IDIAP. (2010). Bioecologia, daños y muestreos de plagas, en el cultivo del arroz. Panama.
- INIA. (2004). El cultivo del arroz en Venezuela. *Serie Manuales de Cultivo INIA N° 1.* Maracay, Venezuela.

- INIFAP. (s.f.). Arroz japónica. Secretaria de agricultura, ganadería y desarrollo rural. *Campo experimental Zacatepec*. Morelos, Mexico.
- INTA. (2012). Guía tecnológica del cultivo de arroz. *Ed. N° 5*. Managua, Nicaragua.
- Jimenez, E. (2016). Plagas de cultivos. *Universidad Nacional Agraria. Departamento de Protección agrícola y forestal. 1ra Ed. 235 p.* Managua, Nicaragua.
- Kruger, R., & Burdyn, L. (2015). Guía para la identificación de plagas del cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) para la provincia de Corrientes. *INTA*. Corrientes, Argentina.
- Meneses, R. (2008). Manejo integrado de los principales insectos y ácaros plagas del arroz. *Institutos de investigaciones del arroz*. Cuba.
- Mera, R. (2016). Efecto de niveles de nutrición edáfica y foliar en la incidencia del daño del barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*) en el cultivo de. *Tesis de Ingeniería Agronómica. UTB*. Babahoyo, Los Ríos, Ecuador.
- Molinari, A., & Gamundi, J. (2010). *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller), un barrenador esporádico en soja. Argentina. Obtenido de INTA.
- Moquete, C. (2010). Guía Técnica El cultivo del arroz. *Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal*. Santo Domingo, República Dominicana.
- Noboa, P. (2011). Relación poblacional de *Rupella albinella*, frente a otros lepidópteros que atacan al cultivo de arroz en la zona de Babahoyo. *Tesis de Ingeniería Agropecuaria. UTB*. Babahoyo, Los Ríos, Ecuador.
- Pantoja, A., Ramirez, A., & Sanint, L. (1984). Producción de arroz en América Latina: Área sembrada y costos. Baños, Filipinas.
- Paredes, M., & Becerra, V. (2015). Producción de arroz: Buenas prácticas agrícolas (BPA). *INIA. Boletín INIA N° 36*. Santiago, Chile.
- Perez, C. (2018). Observaciones bioecológicas de los barrenadores en el cultivo de arroz. *Fedearroz, Fondo Nacional del arroz*. Colombia. Obtenido de <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/observaciones-bioecologicas-barrenadores-cultivo-t41878.htm>
- Roseelo, J. (2015). El Arroz en Cultivo Ecológico. *Junta de Andalucía*. Andalucía, España.
- Ruiz, J., Bravo, E., Ramirez, G., Baez, A., Alvarez, M., Ramos, J., . . . Byerly, K. (2013). Plagas de importancia económica en México: Aspectos de su biología y ecología. *INIFAP. P. 170-175 p.* Tepatitlán de Morelos, Jalisco, Mexico.
- Salazar, J. (2016). Barrenador menor o coralillo. *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller). *LAICA. Programa de fitosanidad*.

- Salgado, L., & Granja, R. (1999). Evaluación de 12 líneas y cuatro variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en condiciones de secano en el municipio de Potosí-Rivas. *Trabajo de Diplomado. Universidad Nacional Agraria*. Managua, Nicaragua.
- Stirling, E. (2011). Arroz, Japón y Tsunami. *Asociación cultivadores de arroz del Uruguay*. Montevideo, Uruguay. Recuperado el 01 de 02 de 2019, de <http://www.aca.com.uy/wp-content/uploads/2014/08/REVISTA-66-PARA-WEB.pdf>
- Terrazas, D. (2018). *El barrenador mayor del tallo*. Recuperado el 30 de 10 de 2018, de <http://www.santacruz.gob.bo/sczproductiva/sanidadvegetal/4516/400120#ancla>
- Tinoco, R., & Acuña, A. (2009). Manual de recomendaciones técnicas, Cultivo de arroz. *Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria*. San José, Costa Rica.
- Vivas, L., Astudillo, D., & Poleo, C. (2011). El taladrador (*Diatraea saccharalis* F.) y su manejo en el cultivo del arroz. *INIA*. Guarico, Venezuela.

## XI. ANEXOS

### RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Anexo 1. ANDEVA. Altura de planta. UTB, FACIAG. 2019.

Nº de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Altura de planta									
		1	PUYÓN/JP002 P8-28	107,84	99,5	105,5	109,8	110,4	108,8	100,59	108,9
2	PUYÓN/JP002 P8-32	102,83	103,41	104,6	106,4	104,6	109,1	103,23	110,9	106,6	105,8
3	PUYÓN/JP002 P8-29	100,35	98,31	102,4	99,94	100,9	101,9	100,24	100,9	104,7	99,89
4	PUYÓN/JP002 P8-31	86,63	98,17	103,3	101,3	97,12	96,64	99,65	103,1	98,14	99,34
5	PUYÓN/JP003 P11-10	88,89	98,64	90,96	94,13	96,01	96,21	100,35	98,01	98,67	98,21
6	PUYÓN/JP002 P8-20	100,48	94,61	96,03	98,46	101,1	101,5	102,15	98,96	104,3	101
7	PUYÓN/JP002 P8-30	100,11	96,56	94,14	97,07	105,3	96,56	100,21	101,1	106,1	104
8	(Testigo Comercial)	125,64	120,64	121,1	120,8	118,1	119,8	123,45	118,6	119,2	119,3

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	4200,67	7	600,1	52,33	0,0001
Línea avanzada F4	4200,67	7	600,1	52,33	0,0001
Error	825,66	72	11,47		
Total	5026,33	79			

Anexo 2. ANDEVA. Ciclo vegetativo. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Ciclo vegetativo									
1	PUYÓN/JP002 P8-28	139	141	142	139	141	139	139	140	142	141
2	PUYÓN/JP002 P8-32	140	140	140	140	141	141	141	140	141	141
3	PUYÓN/JP002 P8-29	140	140	140	140	142	142	142	141	140	141
4	PUYÓN/JP002 P8-31	142	142	142	142	142	141	140	141	142	141
5	PUYÓN/JP003 P11-10	141	140	140	141	141	140	141	140	141	140
6	PUYÓN/JP002 P8-20	140	139	141	140	139	139	139	141	140	141
7	PUYÓN/JP002 P8-30	141	141	141	141	140	140	140	141	140	141
8	(Testigo Comercial)	138	138	137	138	136	135	140	139	139	141

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo	68,55	7	9,79	10,16	0,0001
Línea avanzada F4	68,55	7	9,79	10,16	0,0001
Error	69,40	72	0,96		
Total	137,95	79			

Anexo 3. ANDEVA. Granos por panículas. UTB, FACIAG. 2019.

Nº de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Granos por panículas									
		1	PUYÓN/JP002 P8-28	228	146	218	244	172	166	274	134
2	PUYÓN/JP002 P8-32	214	154	163	183	178	158	165	196	177	168
3	PUYÓN/JP002 P8-29	172,66	146	152,33	161	155,66	137	165,33	148,33	153,33	163
4	PUYÓN/JP002 P8-31	156,66	147,66	135,66	148,33	161,66	144,66	175,66	197,66	160	158,33
5	PUYÓN/JP003 P11-10	185,66	169,33	153,66	171,33	177	175	172,33	169,33	173	
6	PUYÓN/JP002 P8-20	170,7	179	176,3	164	184,7	161	151,3	190	181	246,33
7	PUYÓN/JP002 P8-30	170	181	175,66	222,66	170	186	206	175,33	176,33	181,66
8	(Testigo Comercial)	149	145	158	156	151	138	148	152	154	137

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	18633,84	7	2661,98	4,87	0,0002
Línea avanzada F4	18633,84	7	2661,98	4,87	0,0002
Error	38799,26	72	546,47		
Total	57433,11	78			

Anexo 4. ANDEVA. Porcentaje de esterilidad. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Esterilidad %									
1	PUYÓN/JP002 P8-28	8,33	9,8	8,55	9,5	6,39	7,42	8,77	8,2	8,93	6,4
2	PUYÓN/JP002 P8-32	6,2	8,84	7,36	9,83	6,74	2,18	7,45	7,2	6,95	7,95
3	PUYÓN/JP002 P8-29	9,14	8,9	11,22	9,45	10,63	10,35	9,47	9,88	10,1	10,15
4	PUYÓN/JP002 P8-31	9,49	8,13	8,95	9,06	8,09	6,84	7,96	7,04	7,5	8,36
5	PUYÓN/JP003 P11-10	6,82	8,51	8,79	8,56	7,59	8,71	8,15	8,07	7,13	
6	PUYÓN/JP002 P8-20	7,27	9,54	9,64	8,3	9,46	8,07	8,23	10,33	9,91	9,35
7	PUYÓN/JP002 P8-30	8,82	10,28	11,83	8,83	8,23	9,7	9,97	11,78	8,31	11,74
8	(Testigo Comercial)	7,48	6,2	8,11	7,95	8,5	7,87	8,13	8,65	8,94	8,58

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	70,34	7	10,05	7,38	0,0001
Línea avanzada F4	70,34	7	10,05	7,38	0,0001
Error	96,67	71	1,36		
Total	167,02	78			

Anexo 5. ANDEVA. Longitud de panículas. UTB, FACIAG. 2019.

Nº de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Longitud de panículas									
1	PUYÓN/JP002 P8-28	27,5	27	27,2	27,4	27,4	25,4	26,4	26,3	25	24
2	PUYÓN/JP002 P8-32	26,3	24,4	25,2	29,5	25,4	25,4	27	26	28,3	24,5
3	PUYÓN/JP002 P8-29	26,4	24,3	27,3	29,3	24,5	24,4	26,3	25,4	23,3	17,5
4	PUYÓN/JP002 P8-31	25,2	28,2	26,3	27,3	25,4	25,4	25,6	25,3	23,4	25,4
5	PUYÓN/JP003 P11-10	24,47	27,1	25,83	23,1	26,03	24,5	25,9	28,2	26,4	
6	PUYÓN/JP002 P8-20	26,33	26,97	26,23	26,93	26,47	26,33	26,33	26,4	26,2	26,37
7	PUYÓN/JP002 P8-30	28,5	21,9	26,5	28,3	25,7	26,7	24,5	20,8	25,9	27,5
8	(Testigo Comercial)	25,9	24,8	26,6	26,3	25,1	26,4	27,6	25,1	25,7	25,8

	<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo		17,90	7	2,56	0,81	0,5843
Línea avanzada F4		17,90	7	2,56	0,81	0,5843
Error		225,01	71	3,17		
Total		242,92	78			

Anexo 6. ANDEVA. Vigor vegetativo UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Vigor vegetativo									
1	PUYÓN/JP002 P8-28	1	1,2	2	1,4	1,4	1,2	1,4	1,4	1,2	1,2
2	PUYÓN/JP002 P8-32	2	1,2	1,2	2	1,2	1,2	1,2	1	1,4	1
3	PUYÓN/JP002 P8-29	1	1	1	1	1,2	1	1	1,2	1	1
4	PUYÓN/JP002 P8-31	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,6	1,6	1,4
5	PUYÓN/JP003 P11-10	2,2	1,8	1,8	1,8	1,8	2	1,8	1,8	1,6	1,8
6	PUYÓN/JP002 P8-20	1	1,6	1,4	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
7	PUYÓN/JP002 P8-30	1,6	1,8	1,6	1,8	1,8	1,6	1,8	1,6	1,6	1,6
8	(Testigo Comercial)	1	1	1	1	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	5,24	7	0,75	19,58	0,0001
Línea avanzada F4	5,24	7	0,75	19,58	0,0001
Error	2,75	72	0,04		
Total	7,99	79			

Anexo 7. ANDEVA. Granos vanos por panículas afectadas. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	% de Granos vanos en panículas afectadas									
		1	PUYÓN/JP002 P8-28	25,09	25,74	23,99	23,88	24,13	27,09	26,89	26,23
2	PUYÓN/JP002 P8-32	12,77	10,37	10,68	12,54	11,94	14,71	18,08	17,7	14,6	15,18
3	PUYÓN/JP002 P8-29	24,71	20,31	20,72	18,64	22,32	23,79	20,35	22,82	23,8	21,38
4	PUYÓN/JP002 P8-31	9,95	8,79	10,5	11,56	12,5	12,15	9,98	8,88	8,09	9,31
5	PUYÓN/JP003 P11-10	19,9		18,8	20,77	20,53	17,43	15,16	22,33	16,1	18,52
6	PUYÓN/JP002 P8-20	17,82	17,02	13,21	14,98	12,28	16,05	16,91	20,21	19,2	22,31
7	PUYÓN/JP002 P8-30	21,9	19,53	20	19,9	26,03	20,1	23,63	23,26	22,6	22,12
8	(Testigo Comercial)	17,07	19,73	13,34	13,5	13,07	18,5	20,05	16,23	15,9	18,04

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1675,25	7	239,32	47,21	0,0001
Línea avanzada F4	1675,25	7	239,32	47,21	0,0001
Error	359,93	71	5,07		
Total	2035,18	78			

Anexo 8. ANDEVA. Porcentaje de macollos afectados semana 1. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	% de Macollos Afectados Semana 1									
		1	PUYÓN/JP002 P8-28	10	10	10	10	10	10	10	10
2	PUYÓN/JP002 P8-32	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	PUYÓN/JP002 P8-29	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	PUYÓN/JP002 P8-31	10	0	10	10	10	0	10	10	10	0
5	PUYÓN/JP003 P11-10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0	10	10	10	0	10	10	10	10	10
7	PUYÓN/JP002 P8-30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
8	(Testigo Comercial)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	98,75	7	14,11	2,75	0,0139
Línea avanzada F4	98,75	7	14,11	2,75	0,0139
Error	370,00	72	5,14		
Total	468,75	79			

Anexo 9. ANDEVA. Porcentaje de macollos afectados semana 2. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	% de Macollos Afectados Semana 2									
		1	PUYÓN/JP002 P8-28	10	10	10	10	10	10	10	10
2	PUYÓN/JP002 P8-32	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	PUYÓN/JP002 P8-29	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	PUYÓN/JP002 P8-31	10	0	10	10	10	0	10	10	10	0
5	PUYÓN/JP003 P11-10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0	10	10	10	0	10	10	10	10	10
7	PUYÓN/JP002 P8-30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
8	(Testigo Comercial)	10	10	10	20	10	10	10	20	10	10

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	160,00	7	22,86	2,65	0,0168
Línea avanzada F4	160,00	7	22,86	2,65	0,0168
Error	620,00	72	8,61		
Total	780,00	79			

Anexo 10. ANDEVA. Porcentaje de macollos afectados semana 3. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	% de Macollos Afectados Semana 3									
		1	PUYÓN/JP002 P8-28	10	10	10	10	10	10	10	10
2	PUYÓN/JP002 P8-32	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	PUYÓN/JP002 P8-29	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	PUYÓN/JP002 P8-31	10	0	10	10	10	0	10	10	10	0
5	PUYÓN/JP003 P11-10	10	10	10	10	20	10	10	10	10	10
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0	10	10	10	0	10	10	10	10	10
7	PUYÓN/JP002 P8-30	10	10	10	10	10	20	10	10	10	10
8	(Testigo Comercial)	10	20	10	20	10	10	10	20	10	10

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	240,00	7	34,29	3,25	0,0047
Línea avanzada F4	240,00	7	34,29	3,25	0,0047
Error	760,00	72	10,56		
Total	1000,00	79			

Anexo 11. ANDEVA. Porcentaje de macollos afectados semana 4. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	% de Macollos Afectados Semana 4									
		1	PUYÓN/JP002 P8-28	10	10	10	20	10	10	10	10
2	PUYÓN/JP002 P8-32	10	10	10	10	10	10	20	10	10	10
3	PUYÓN/JP002 P8-29	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	PUYÓN/JP002 P8-31	10	0	10	10	10	10	10	10	10	20
5	PUYÓN/JP003 P11-10	10	10	10	20	20	10	10	10	10	10
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0	10	10	20	20	10	10	10	10	10
7	PUYÓN/JP002 P8-30	10	10	10	10	10	20	10	10	10	10
8	(Testigo Comercial)	10	20	20	20	10	0	10	20	10	10

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	68,75	7	9,82	0,53	0,8077
Linea avanzada F4	68,75	7	9,82	0,53	0,8077
Error	1330,00	72	18,47		
Total	1398,75	79			

Anexo 12. ANDEVA. Porcentaje de macollos afectados semana 5. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	% de Macollos Afectados Semana 5									
		1	PUYÓN/JP002 P8-28	10	10	20	20	10	20	10	10
2	PUYÓN/JP002 P8-32	10	10	20	10	10	20	20	10	10	10
3	PUYÓN/JP002 P8-29	10	20	10	20	20	10	10	10	10	10
4	PUYÓN/JP002 P8-31	10	10	10	10	10	10	20	20	10	20
5	PUYÓN/JP003 P11-10	10	10	10	20	20	20	10	10	20	10
6	PUYÓN/JP002 P8-20	10	10	10	20	20	10	10	20	10	10
7	PUYÓN/JP002 P8-30	10	10	10	20	10	20	10	10	20	10
8	(Testigo Comercial)	10	20	20	20	10	10	10	20	10	10

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	15,00	7	2,14	0,09	0,9988
Línea avanzada F4	15,00	7	2,14	0,09	0,9988
Error	1740,00	72	24,17		
Total	1755,00	79			

Anexo 13. ANDEVA. Porcentaje de macollos afectados semana 6. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	% de Macollos Afectados Semana 6									
		1	PUYÓN/JP002 P8-28	10	20	10	20	10	20	20	10
2	PUYÓN/JP002 P8-32	10	20	10	20	20	10	20	10	10	10
3	PUYÓN/JP002 P8-29	10	20	20	20	10	10	20	10	10	10
4	PUYÓN/JP002 P8-31	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10
5	PUYÓN/JP003 P11-10	10	10	20	10	10	20	20	20	10	10
6	PUYÓN/JP002 P8-20	10	10	10	10	20	10	10	20	10	10
7	PUYÓN/JP002 P8-30	10	10	20	10	10	10	10	10	20	20
8	(Testigo Comercial)	10	20	20	10	20	10	10	10	10	10

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	88,75	7	12,68	0,56	0,7858
Línea avanzada F4	88,75	7	12,68	0,56	0,7858
Error	1630,00	72	22,64		
Total	1718,75	79			

Anexo 14. ANDEVA. Numero de larvas de Insecto *Diatraea Saccharalis* semana 1. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de <i>Diatraea</i> Semana 1									
1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
8	(Testigo Comercial)	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2, 9E-03	7	1,00E-04	0,48	0,8426
Línea avanzada F4	2, 9E-04	7	1,00E-04	0,48	0,8426
Error	0,06	72	8,50E-04		
Total	0,06	79			

Anexo 15. ANDEVA. Numero de larvas de Insecto *Diatraea Saccharalis* semana 2. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de <i>Diatraea</i> Semana 2										
1	PUYÓN/JP00 2 P8-28	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2	PUYÓN/JP00 2 P8-32	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3	PUYÓN/JP00 2 P8-29	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
4	PUYÓN/JP00 2 P8-31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5	PUYÓN/JP00 3 P11-10	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
6	PUYÓN/JP00 2 P8-20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
7	PUYÓN/JP00 2 P8-30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
8	(Testigo Comercial)	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	7	4,40E-03	3,08	0,0067
Linea avanzada F4	0,03	7	4,40E-03	3,08	0,0067
Error	0,10	72	1,40E-03		
Total	0,13	79			

Anexo 16. ANDEVA. Numero de larvas de Insecto *Diatraea Saccharalis* semana 3. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de <i>Diatraea</i> Semana 3									
1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
8	(Testigo Comercial)	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	0,03	7	4,20E-03	1,92	0,0486
Línea avanzada F4	0,03	7	4,20E-03	1,92	0,0786
Error	0,16	72	2,20E-03		
Total	0,19	79			

Anexo 17. ANDEVA. Numero de larvas de Insecto *Diatraea Saccharalis* semana 4. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de <i>Diatraea</i> Semana 4									
		1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
8	(Testigo Comercial)	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	7	4,20E-03	1,84	0,0932
Linea avanzada F4	0,03	7	4,20E-03	1,84	0,0932
Error	0,17	72	2,30E-03		
Total	0,20	79			

Anexo 18. ANDEVA. Numero de larvas de Insecto *Diatraea Saccharalis* semana 5. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de <i>Diatraea</i> Semana 5									
		1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
8	(Testigo Comercial)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,04	7	0,01	2,31	0,0351
Linea avanzada F4	0,04	7	0,01	2,31	0,0351
Error	0,18	72	2,40E-03		
Total	0,22	79			

Anexo 19. ANDEVA. Numero de larvas de Insecto *Diatraea Saccharalis* semana 6. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de <i>Diatraea</i> Semana 6									
		1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,3	0,2
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
8	(Testigo Comercial)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	7	4,60E-03	1,56	0,1619
Linea avanzada F4	0,03	7	4,70E-03	1,56	0,1619
Error	0,22	72	3,00E-03		
Total	0,25	79			

Anexo 20. ANDEVA. Numero de larvas de Insecto *Rupella albinela* semana 1. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de <i>Rupella</i> Semana 1									
1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
8	(Testigo Comercial)	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	7	1,10E-03	0,88	0,5303
Línea avanzada F4	0,01	7	1,10E-03	0,88	0,5303
Error	0,09	72	1,30E-03		
Total	0,10	79			

Anexo 21. ANDEVA. Numero de larvas de Insecto *Rupella albinela* semana 2. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de <i>Rupella</i> Semana 2									
1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
8	(Testigo Comercial)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,06	7	0,01	4,81	0,0002
Linea avanzada F4	0,06	7	0,01	4,81	0,0002
Error	0,12	72	1,70E-03		
Total	0,18	79			

Anexo 22. ANDEVA. Numero de larvas de Insecto *Rupella albinela* semana 3. UTB, FACIAG. 2019

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de Rupellas Semana 3									
1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
8	(Testigo Comercial)	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,04	7	0,01	2,44	0,0264
Línea avanzada F4	0,04	7	0,01	2,44	0,0264
Error	0,16	72	2,20E-03		
Total	0,20	79			

Anexo 23. ANDEVA. Numero de larvas de Insecto *Rupella albinela* semana 4. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de Rupellas Semana 4									
1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
8	(Testigo Comercial)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,04	7	0,01	2,82	0,0118
Línea avanzada F4	0,04	7	0,01	2,82	0,0118
Error	0,15	72	2,10E-03		
Total	0,19	79			

Anexo 24. ANDEVA. Numero de larvas de Insecto *Rupella albinela* semana 5. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de Rupella Semana 5									
1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
8	(Testigo Comercial)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,04	7	0,01	2,58	0,0198
Línea avanzada F4	0,04	7	0,01	2,58	0,0198
Error	0,16	72	2,20E-03		
Total	0,20	79			

Anexo 25. ANDEVA. Numero de larvas de Insecto *Rupella albinela* semana 6. UTB, FACIAG. 2019.

N° de tratamiento	Líneas avanzadas F4	Numero de larvas de Rupella Semana 6									
1	PUYÓN/JP002 P8-28	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
2	PUYÓN/JP002 P8-32	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
3	PUYÓN/JP002 P8-29	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1
4	PUYÓN/JP002 P8-31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
5	PUYÓN/JP003 P11-10	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2
6	PUYÓN/JP002 P8-20	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1
7	PUYÓN/JP002 P8-30	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
8	(Testigo Comercial)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	7	4,60E-03	1,46	0,1967
Línea avanzada F4	0,03	7	4,60E-03	1,46	0,1967
Error	0,23	72	3,10E-03		
Total	0,26	79			

