



# UNCP

Universidad Nacional del Centro del Perú

Facultad de Agronomía

## Comparativo de insecticidas para el control del complejo *Adioristus spp.* (Coleóptera: cu) en el cultivo de quinua variedad Hualhuas

Salazar Pacchua, Leoncio

Jauja  
2019

---

Salazar, L. (2019) *Comparativo de insecticidas para el control del complejo Adioristus spp. (Coleóptera: cu) en el cultivo de quinua variedad Hualhuas* (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo) Universidad Nacional del Centro del Perú – Facultad de Agronomía – El Mantaro, Jauja – Perú.



*Comparativo de insecticidas para el control del complejo Adioristus spp. (Coleóptera: cu) en el cultivo de quinua variedad Hualhuas*

# UNCP

Universidad Nacional del  
Centro del Perú



Esta obra está bajo una licencia  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>  
[Repositorio Institucional - UNCP](#)



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**COMPARATIVO DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL  
DEL COMPLEJO *Adioristus* spp. (Coleóptera:  
curculionidae) EN EL CULTIVO DE QUINUA VARIEDAD  
HUALHUAS**

**PRESENTADA POR:**

**BACH. LEONCIO SALAZAR PACCHUA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**HUANCAYO – PERÚ**

**2019**

---

**ASESOR**  
**M.Sc. EFRAÍN B. LINDO GUTARRA**

---

Con el cariño brindo esta tesis a mis queridos papas y hermanos que supieron apoyarme de todo cariño y alma que asumieron la sapiencia y el carácter de tener fe y esperanza en mi persona.

A mis profesores y colegas de batalla que pasamos más de cinco años bregando por el sendero más importante para formarnos integralmente como persona y valiosos para la sociedad.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi amigo y maestro. M.Sc. Efraín B. Lindo Gutarra, por su apoyo en la revisión y sugerencias atinadas para la elaboración y ejecución de mi investigación científica, para culminar con esta investigación que servirá a nuestros campesinos del ande.

A los mentores de nuestra alma mater Facultad de Agronomía, quienes ayudaron con un granito de arena en mi formación integral de mis capacidades para la formación profesional.

A toda mi familia en especial mi Madre por el gran cariño, amistad y apoyo ofrecido durante mi carrera.

A los educadores de mi alma mater, por la epistemología brindado en mi vanguardia laboral.

## ÍNDICE

ASESOR .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
ÍNDICE .....	v
ÍNDICE DE CUADROS .....	viii
ÍNDICE DE CUADROS DE ANEXO .....	x
RESUMEN .....	1
INTRODUCCIÓN .....	3
I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	5
1. GORGOJO DE LA QUINUA.....	5
1.1. Daños .....	5
1.2. Características morfológicas.....	6
1.3. Fluctuación.....	7
1.4. Control químico del gorgojo negro de la quinua .....	7
1.5. Rasgo distintivo de los productos químicos .....	8
1.5.1. FURADAN 4F PF (Carbofuran) .....	8
1.5.2. REGENT 200 SC (Fipronil).....	11
1.5.3. CIGARAL 70WP (Imidacloprid) .....	12
1.5.4. TROYA 4 EC (Clorpirifós).....	14

1.5.5. LEPITRIN 25 EC (Cipermetrina).....	15
1.6. Resistencia .....	17
1.7. Estrategia de Manejo Integrado de Defensa.....	17
1.8. Características generales de la quinua.....	18
1.8.1. Aspectos generales .....	18
1.8.2. Categoría taxonómica.....	18
1.8.3. Ubicación taxonómica.....	19
1.8.4. Planta .....	19
1.8.5. Raíz .....	20
1.8.6. Tallo.....	20
1.8.7. Hojas .....	21
1.8.8. Inflorescencia .....	21
1.8.9. Flores.....	22
1.8.10. Fruto .....	22
1.8.11. Semilla.....	23
1.8.12. Biología floral .....	23
1.9. Valor nutritivo .....	24
1.10. Composición y valor nutritivo .....	24
1.11. Variedad Hualhuas .....	28
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
2.1. Sitio de realización.....	29
2.2 Método de investigación.....	30
2.2. Tratamientos.....	32
2.3. Análisis estadístico .....	33
2.4. Determinación de la eficiencia .....	34



2.5. Antecedentes del cultivo .....	34
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	36
3.1. Evaluación de los insectos adultos ( <i>Adioristus</i> spp.) en campo antes de la siembra .....	36
3.2. Efecto de los insecticidas impregnado a la semilla sobre adultos de <i>Adioristus</i> spp.....	38
3.3. Evaluación de insectos vivos de <i>Adioristus</i> spp. a los 14 días después de la siembra.....	39
3.4. Efecto a los 7 días de la aplicación foliar en adultos de <i>Adioristus</i> spp .....	42
3.5. Efecto a los 14 días de la aplicación foliar en adultos de <i>Adioristus</i> spp .....	45
3.6. Efecto a los 21 días de la aplicación foliar en adultos de <i>Adioristus</i> spp .....	48
3.7. Número de plantas de quinua antes de la cosecha en dos metros lineales	51
3.8. Peso promedio de semilla de la unidad experimental.....	53
IV. CONCLUSIONES .....	56
V. RECOMENDACIONES.....	58
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	59
ANEXOS .....	61

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Análisis de variancia(ANVA) de la cantidad de adultos vivos de <i>Adioristus</i> spp. antes de la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo.....	36
Cuadro 2	Prueba de Tukey de la cantidad de <i>Adioristus</i> spp. maduros antes de la instalacion del cultivo de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo .....	37
Cuadro 3	Grado de eficiencia según Henderson y Tilton respecto al testigo, después de la impregnación de la semilla con los insecticidas. Campaña 2013-2014.....	38
Cuadro 4	Análisis de variancia(ANVA) de la cantidad de <i>Adioristus</i> spp. maduros a los 14 días después de la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo .....	39
Cuadro 5	Prueba de Tukey del número de <i>Adioristus</i> spp. maduros a los 14 días después de la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo .....	40
Cuadro 6	Análisis de variancia(ANVA) de la cantidad de <i>Adioristus</i> spp. maduros a los 7 días después de la aplicación foliar con respecto a la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo .....	42
Cuadro 7	Prueba de Tukey de la cantidad de de <i>Adioristus</i> spp. maduros a los 7 días después de la aplicación foliar con respecto a la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo.....	43

Cuadro 8	Análisis de variancia(ANVA) de la cantidad de <i>Adioristus</i> spp. maduros a los 14 días después de la aplicación foliar con respecto a la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo .....	45
Cuadro 9	Prueba de Tukey de la cantidad de <i>Adioristus</i> spp. maduros a los 14 días después de la aplicación foliar con respecto a la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo.....	46
Cuadro 10	Análisis de variancia(ANVA) de la cantidad de <i>Adioristus</i> spp. maduros a los 21 días después de la aplicación foliar con respecto a la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo .....	48
Cuadro 11	Prueba de Tukey de la cantidad de <i>Adioristus</i> spp. maduros a los 21 días después de la aplicación foliar con respecto a la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo.....	49
Cuadro 12	Análisis de variancia(ANVA) de la cantidad de plantas de quinua en 2 metros lineales antes de la cosecha. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo .....	51
Cuadro 13	Prueba de Tukey de la cantidad de plantas del cultivo de quinua en 2 metros lineales antes de la cosecha. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo .....	52
Cuadro 14	Análisis de variancia(ANVA) del peso de grano de semilla de quinua del promedio de la unidad experimental en kilogramos. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo .....	53
Cuadro 15	Prueba de Tukey del peso de semilla de quinua del promedio de la unidad experimental en kilogramos. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo .....	54

## ÍNDICE DE CUADROS DE ANEXO

Cuadro. 1	Cantidad de <i>Adioristus</i> spp. maduros en 2ml, fase emergencia, antes del control NP número de plantas y cosecha en kilogramos.....	62
-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en el fundo de Pirataco ubicado en el distrito de Sicaya, realizándose a partir del mes de noviembre del 2013 a mayo 2014. Una de las plagas de mayor importancia en el cultivo de quinua es el *Adioristus* spp. en el valle y por ello es necesario reprimir a través de insecticidas menos tóxicos, para ello se planteó los objetivos: a) determinar la dosis del ingrediente activo del Fipronil, Cipermetrina, Imidacloprid, Clorpirifós y Carbofuran en el control del complejo *Adioristus* spp. b) determinar el producto técnico más eficiente en la mortandad de adultos de *Adioristus* spp. Se aplicó 21 tratamientos, de las cuales 4 tratamientos de cada grupo químico en la impregnación a la semilla y 2 dentro de cada grupo químico con aplicaciones foliares, se evaluó la eficiencia a los 14 días después de la impregnación a la semilla con Henderson y Tilton y a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación foliar, se empleó el diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones y la diferenciación con la prueba de Tukey al 0,05%. Se obtuvieron las siguientes conclusiones. La población de *Adioristus* spp. se registró entre 13,66 a 27,33 adultos antes del control, después de ello la mayor eficiencia se registró en FURADAN 4F (Carbofuran) 10 cc/kilo de semilla fue de (91,26 a 94,61%), la aplicación foliar indistintamente a la impregnación de semilla de los grupos químicos se registraron menores poblaciones en los grupos químicos

Fenilpirazol, Carbamatos y Fosforados registrándose de 1,3 a 3,3 individuos en dos metros lineales. El número de plantas registradas en 2 metros lineales fue mayor en los grupos químicos fenilpirazol, carbamatos y fosforados oscilando entre 108 a 85,66 plantas.

En el peso de grano por unidad experimental se registró desde 8,22 a 6,27 kilogramos y en el testigo sólo se registró 1,95 kilogramos.

## INTRODUCCIÓN

En el Valle del Mantaro la siembra de quinua, es uno de los cultivos de mayor importancia en estos últimos años, por el reconocimiento y marketing que el estado ha difundido enfatizando su calidad nutricional de los granos y su buena rentabilidad que el campesino andino le es favorable. Asimismo, el cultivo es tolerante a las condiciones climáticas extremas donde se cultiva, como a las bajas temperaturas y a las granizadas en etapas iniciales del cultivo.

Estas bondades que se reportan en el párrafo anterior a llevado al agricultor realizar siembras continuas sin un sustento técnico que avala al manejo armónico de esta planta como estuvo sucediendo con anterioridad, a consecuencia de ello se ha observado en estos años el incremento de una serie de enemigos naturales biológicos al cultivo como se puede mencionar en el caso de enfermedades al mildiu y rizoctoniasis que son endémicos en época de lluvia y referente a las plagas se ha observado el incremento poblacional del gorgojito negro de la quinua (*Adioristus* spp.) que ataca a plántulas de la quinua. El primero logra destruir campos íntegros que el agricultor tiene que resembrar ocasionándole gastos y por ello se vienen aplicando insecticidas en forma indiscriminada, como Fosforados y Carbamatos que son grupos químico que están observados para realizar exportaciones debido a los altos contenidos de residuos tóxicos, por el cual el

presente trabajo de investigación ha tomado como alternativa usar en la impregnación de semilla utilizando otros grupos químicos que sean más eficientes y menos tóxicos para los humanos, bajo esta perspectiva se ha planteado los siguientes objetivos:

1. Determinar el producto técnico más eficiente en la mortandad de adultos de *Adioristus* spp.
2. Determinar la dosis del ingrediente activo del Fipronil, Cipermetrina, Imidacloprid, Clorpirifós y Carbofuran en el control del complejo de *Adioristus* spp.



## I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1. GORGOJO DE LA QUINUA

#### 1.1. Daños

**Paucarchuco (2001)** reporta, “al *Adioristus* sp. como gorgojitos pequeños de color oscuro y se localizan al pie de las plantas, efectúan comeduras superficiales y habitualmente en forma longitudinal en ciertos casos puede circundar toda la corteza dejando la médula expuesta. Se les encuentra durante la emergencia de plántulas, hasta cuando las plantas presentan entre 4 a 6 hojas.”

Cisneros, 1995 manifiesta. respecto a los daños el complejo de *Adioristus* spp. se alimentan de las hojas y brotes tiernos, cortan los talluelos de las plantas del cultivo de quinua después que estas germinan y las larvas pueden barrenar la raíz reservante.

**Bazile D. et al. (Editores) (2014)** mencionan que, los noctuideos más importantes que agreden al cultivo de quinua en los diferentes sistemas de producción agrícola, en América del Sur son varias variedades implicadas, como: *Helicoverpa quinoa*, *Copitarsia incommoda*, *Copitarsia decolora*. *Agrotis Ipsilon*. La plaga de mayor importancia en las zonas del altiplano es *Helicoverpa quinoa*, sin embargo, al *Adioristus* spp. sólo lo menciona como una plaga sin darle la importancia debida.

**Gómez y Aguilar (2016)** reportan, a esta especie en forma tangencial, aclarando de estas especies algunas de ellas pueden causar graves daños al cultivo de quinua en algunas zonas productoras.

## **1.2. Características morfológicas**

**Cisneros (1995)** menciona que, este complejo son gorgojos de proporción diminuta sus magnitudes son de 5,5 mm de largura y 3 mm de anchura de estructura ovalada y su tonalidad cambia de marrón a gris oscuro y su volumen es alechugado.

**Narrea (2012)** define que, el *Adioristus* spp. es negro brillante de aspecto punteado, protórax y élitros rayados con vellosidades.

La hembra oviposita en el suelo cerca de la planta, las larvas se alimentan de las raíces reservantes y empupa en el suelo.

**Uceda (s/a)** refrena que, es un complejo de tonalidad negro brillante con un aproximado de 5,5 mm de longitud por 3,0 mm de anchura, trompa de término medio, acelos saltones, protórax de tonalidad negra de apariencia punteada y élitros siempre de aspecto negro de estructura rayada. Tanto el protórax como los élitros muestran vellosidades pequeñas. Son de artrópodos fuertes que le permiten movilizarse a grandes trechos para invadir cultivos colindantes, sobre todo cuando hay ausencia de alimento en los terrenos donde han emergido o éstos han sido tratados con compuestos químicos. El macho es de proporción pequeña (4,6 mm x 2,6 mm) y la hembra de proporciones más desarrolladas (5,8 mm x 3,0 mm). Las antenas son de once artejos, siendo el primer artejo que sale de la trompa es de mayor longitud, los dos siguientes artejos levemente alargados siendo el primer artejo más que el segundo artejo y los 5 siguientes de longitud corta y para culminar

con los 3 últimos un poco más desarrollados que tienen una configuración de una clava.

Los embriones son de forma cilíndrica, de un tamaño promedio de 0,8 mm por 0,4 mm de ancho. En naciente postura son de color blanco cristalino, que posteriormente se transformaran a una tonalidad plomiza y finalmente se tornara de un color negro oscuro. La propagación es realizada por los insectos hembras sobre las hojarascas, terrenos agrícolas o retoño de protuberancias o abultamientos.

### **1.3. Fluctuación**

**Hidalgo y Jacobsen (s/a)** concluyen que, sobre su investigación realizado en las instalaciones de la Victoria del CIP, Huancayo - Perú en los periodos de campaña 1998-1999 con las muestras en inicio de la incidencia del complejo en quinua donde se ha observado sobre *Adioristus* spp, que esta plaga se presenta a los 15 días después de la instalación del cultivo en poblaciones elevadas afectando a las plántulas en inicio de emergencia para luego ir disminuyendo.

### **1.4. Control químico del gorgojo negro de la quinua**

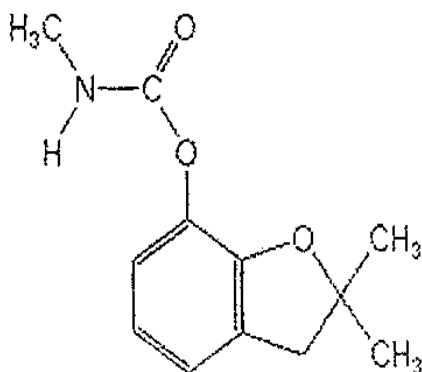
**Tisza (2002)** define, un complejo de color oscuro (*Cylydrorhinus* sp.) en la siembra de quinua, en donde estableció que el ingrediente activo más eficaz fue el Fipronil en cebos de toxicidad con 7,93 insectos inactivos, dando un resultado en el grado de eficacia que consiguió un resultado porcentual de 93,37%, además con una distinción de índice económico en productividad de 3833 kg/Ha en semillas.

## 1.5. Rasgo distintivo de los productos químicos

### 1.5.1. FURADAN 4F PF (Carbofuran)

#### IDENTIDAD

Nombre Comercial	: Furadan
Nombre Químico	: 2,3-dihydro-2,2 dimetil-7- benzofuranil metylcarbamato.
Ingrediente Activo	: Carbofuran
Concentración	: 480 g/L
Ingrediente Inerte	: 680 g/L
Formulación	: Pasta Fluida
Grupo Químico	: Carbamatos
Ciase de Uso	: Insecticida
Fórmula Empírica	: C <sub>12</sub> H <sub>15</sub> NO <sub>3</sub>
Peso Molecular (gmol)	: 221,26 g/mol
Toxicidad	: La DL50 oral es de 5-13 mg/kg.dermal es de 10000-10200 mg/kg.
Fórmula Estructural	:



## **RASGO DISTINTIVO**

**Furadan 4F** es un insecticida-nematicida; al aplicarlo al suelo es absorbido por las raíces y transportado por la xilema hacia la parte aérea; es estable en suelos ácidos y neutros, pero algo inseguro en suelos alcalinos. **Furadan 4F** es eficaz para controlar insectos comedores de hojas, barrenadores de suelos, perforadores de plantas delicadas y picadores chupador; **Furadan 4F** es un eficaz nematicida inspeccionando nematodos de vida libre o semi endoparásitos y para insectos subterráneos como gusanos blancos entre otros.

## **PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS**

- Densidad Relativa : 1,06 – 1,10 g/ml a 20°C
- pH : 3,5 a 4,5
- Estado Físico : Líquido
- Color : Blanco pálido cremoso
- Olor : Suavemente fenólico
- Explosividad : No explosivo
- Corrosividad : No corrosivo
- Permanencia en acopiamiento: Es durable en situaciones normales de maniobra y hasta una permanencia por dos años.

## **MODO DE ACCIÓN**

**Furadan 4F** ejerce por contacto, ingestión y sistemía.

## **MECANISMO DE ACCIÓN**

**Furadan 4F** refrena la acción de la Acetil Colinesteraza, aconteciendo un incremento de la enzima acetilcolina, originando signos en el complejo de hiper exaltación, parálisis; causándole la muerte del insecto.

## SUGERENCIAS DE USO

CULTIVO	NOMBRE DE LAS PLAGAS		DOSIS L/ha		P.C. (días)	L.M.R. (ppm)
	Común	Técnico	L/ha	mL/100L de agua		
Papa (*)	Gorgojo de los Andes	<i>Prennotrypes spp.</i>	1,2 - 1,5	200 - 250	60	0,5
	Pulgón de la papa	<i>Myzus persicae</i>	1,5	250		
	Pulguilla saltona	<i>Epitrix parvula</i>	1,5	250		
Maíz y Sorgo	Cañero	<i>Diatraea saccharalis</i>	1,5	300	60	0,1
Zapallo, Sandía Melón	Perforador de brotes y frutos	<i>Diaphania spp.</i>	1,5	250	60	0,4
Flor de Marigold o Flor de muerto	Mosca cecidomide	<i>Prodiplosis</i>	1,5	250	60	1.0
Plátano (**) Banano	Picudo negro	<i>Cosmopolites sordidus</i>	(**)	(**)	60	0,1
Vid (***)	Nemátodo	<i>Meloidogyne Incognita</i>	4 – 5	--	60	0,02
Caña de azúcar (***)	Nemátodo	<i>Meloidogyne Incognita</i>	2 – 4	--	90	0,1

P.C: Periodo de Carencia

L.MR.: Límite máximo de residuos

Fuente: [http://www.farmagro.com.pe/media\\_farmagro/uploads/ficha\\_tecnica/furadan\\_ficha\\_tecnica.pdf](http://www.farmagro.com.pe/media_farmagro/uploads/ficha_tecnica/furadan_ficha_tecnica.pdf)

## ÍNDOLE DE APLICACIÓN

**Furadan 4F** se sugiere la aplicación cuando la infestación se localiza dentro del nivel del umbral de daño económico. Como límite dos utilizaciones al año.

## COEXISTENCIA

**Furadan 4F** es coexistible con la pluralidad de los pesticidas agrícolas, salvo aquellos de respuesta ácida.

## REINGRESO A UN ÁREA TRATADA

Prohibido el ingreso a los espacios tratados hasta las cuarenta y ocho horas después de la aplicación del ingrediente.

## FITOTOXICIDAD

**Furadan 4F** no tiende hacer fitotóxico según las indicaciones de las recomendaciones del distintivo o etiqueta.

## CATEGORÍA TOXICOLÓGICA

Muy tóxico - Veneno

### 1.5.2. REGENT 200 SC (Fipronil)

**Nombre químico:** (R, S)-5-amino-1-(2,6-dicloro-4-(trifluorometil) fenil)-4-((trifluorometil) sulfini)-1 -H-pirazol-3 carbonitrilo.

**Ingrediente activo:** Fipronil 210,5 g/L

**Nombre comercial:** Regent 200 SC

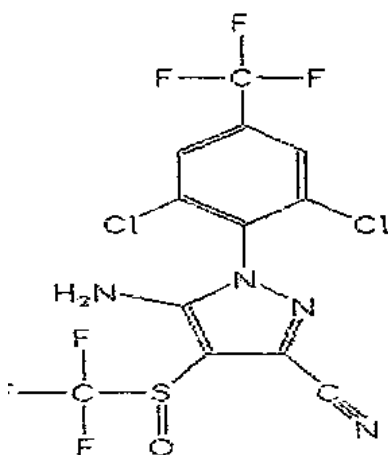
**Grupo químico:** Fenil pirazol

**Formulación:** Suspensión concentrada

**Fórmula empírica o molecular:** C<sub>12</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>F<sub>6</sub>N<sub>4</sub>OS

**Peso molecular:** 437,15 g/mol

**Fórmula estructural:**



**Estado físico y color:** Líquido, rosado opaco

**Estabilidad:** Poco estable, se deponen por medio de fotólisis y microorganismos.

**Solubilidad:** Levemente es soluble en agua.

**pH:** está en un rango de 7,0 - 9,0 (solución en agua al 1 %)

**Densidad:** 1,11 a 1,13 g/mL a 20°C

**Fitotoxicidad:** No es fitotóxico si es usado estrictamente siguiendo las indicaciones.

**Toxicidad:** La DL50 oral es 1120 mg/kg y DL50 dermal >2000 mg/kg (Regularmente venenoso por la ingestión del insecto y levemente venenoso por vía dermal).

**Categoría toxicológica:** Moderadamente tóxico

**Modo de Acción:**

Es un insecticida con efecto de contacto e ingestión y ligeramente sistémico de amplio espectro.

**Mecanismo de Acción:**

- **Mecanismo de acción a nivel de la transmisión sináptica:**

**Lugar afectado:** es la membrana de dendrita.

**Mecanismo afectado:** antagonistas del GABA y el bloqueo del ingreso del cloro al adherirse a este receptor.

- **Mecanismo de acción a nivel de la respiración celular:**

**Lugar afectado:** las respectivas células y la membrana interna de mitocondrias del complejo.

**Mecanismo afectado:** La cadena respiratoria

### 1.5.3. CIGARAL 70WP (Imidacloprid)

**Nombre químico:** (E)-1 -(6-cloro-3-piridin-3-ilmetil)-N-nitroimidazolidin-2-ilidenamida. (IUPAC)



**Ingrediente activo:** Imidacloprid

**Nombre comercial:** Cigaral 70WP

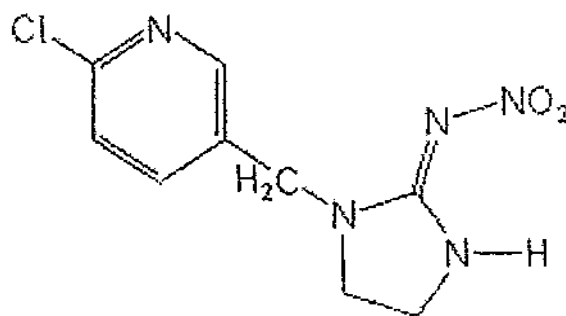
**Grupo químico:** Neonicotinoides o cloronicotinílicos

**Formulación:** Polvo mojable (WP)

**Fórmula empírica o molecular:** C<sub>9</sub>H<sub>10</sub>ClN<sub>5</sub>O<sub>2</sub>

**Peso molecular.** 255,661 g/mol

**Fórmula estructural:**



**Estado físico y color:** Polvo, blanco

**Solubilidad:** Soluble en agua

**Degradación:** Fácilmente degradables en suelo y agua

**Estabilidad:** Estable bajo condiciones normales de almacenamiento

**Densidad:** 1,54 g/mL

**Fitotoxicidad:** No produce fitotoxicidad, cuando es utilizado de acuerdo a las recomendaciones.

**Toxicidad:** La DL<sub>50</sub> oral es 450 mg/kg y DL<sub>50</sub> dermal >5000 mg/kg.

**Categoría toxicológica.** Ligeramente tóxico

**Espectro:** Amplio. Medianamente selectivos

**Modo de Acción:**

CIGARAL 70 WP ingresa al insecto por conexión y deglución, a la vez son sistémicos aplicables al suelo y con el manejo del riego.

**Mecanismo de Acción:**

Afecta el sistema nervioso central del insecto bloqueándolo irreversiblemente los receptores de nicotínicos de las neuronas del complejo, lo que origina posteriormente la muerte por cansancio muscular.

**1.5.4. TROYA 4 EC (Clorpirifós)**

**Nombre químico:** O, O-dietil O-3, 5,6-tricloro-piridil-2-il fosforotiato.

**Ingrediente activo:** Clorpirifós

**Nombre comercial:** Troya 4 EC

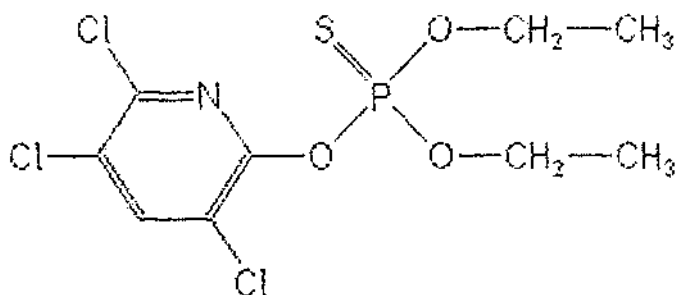
**Grupo químico:** Fosforados

**Formulación:** Concentrado emulsionable (EC)

**Fórmula empírica o molecular:** C<sub>9</sub>H<sub>11</sub>Cl<sub>3</sub>NO<sub>3</sub>PS

**Peso molecular:** 350,59 g/mol

**Fórmula estructural:**



**Estabilidad:** Ligera a medianamente.

**Solubilidad:** Insolubles y solubles en agua.

**Densidad:** 1,4 g/mL

**Toxicidad:** La DL50 oral es 95 a 270 mg/kg y DL50 dermal >2000 mg/kg (muy alta a ligera).

**Categoría toxicológica:** Moderadamente peligroso

**Modo de Acción:**

Este insecticida actúa por medio de contacto, la ingestión del ingrediente activo y la inhalación (fase gaseosa) con una óptima penetración y una larga persistencia de acción en el complejo.

**Mecanismo de Acción:**

Esto afecta específicamente al sistema nervioso del patógeno, inhabilitando la acción de la enzima acetil colinesterasa en la sinapsis, originando el almacenamiento de la acetilcolina y por lo tanto induce la sobre excitación del insecto y su muerte por agotamiento de los musculos.

#### **1.5.5. LEPITRIN 25 EC (Cipermetrina)**

**Nombre químico:** carboxilato de (RS)-alfa-ciano-3-fenoxibenzil (1RS) *cis-trans*-3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetil-ciclopropano (IUPAC).

**Ingrediente activo:** Cipermetrina

**Nombre comercial:** Lepitrin 25 EC

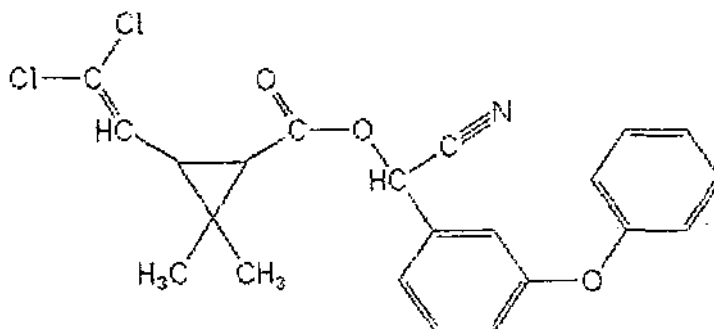
**Grupo químico:** Piretroides

**Formulación:** Concentrado emulsionable (EC)

**Fórmula empírica o molecular:** C<sub>22</sub>H<sub>19</sub>Cl<sub>2</sub>NO<sub>3</sub>

**Peso molecular.** 416,3 g/mol

### Fórmula estructural.



**Solubilidad:** Sustancias no polares y tienen muy poca solubilidad en agua. Son sólo superficiales

**Degradación:** En el suelo son degradados por microorganismos.

**Estabilidad:** Estable bajo circunstancias normales de almacenamiento de 1 a 2 años.

**Densidad:** 1,1 g/mL

**pH:** 6,0-7,0

**Fitotoxicidad:** No produce fitotoxicidad, cuando es utilizado de acuerdo a las recomendaciones.

**Toxicidad:** moderada a ligeramente tóxico.

**Espectro:** rango muy amplio. No selectivos.

#### **Modo de Acción:**

Actúan por conexión, deglución y son superficiales.

#### **Mecanismo de Acción:**

Afecta en el sistema nervioso central y periférico, abren los canales o bombas de sodio lo que origina un desbalance de los iones de sodio y potasio internamente de los axones de las neuronas, causando al insecto contracciones musculares inesperadas, convulsiones y muerte.

## 1.6. Resistencia

**Vargas et al. (2008)** manifiesta que, la percepción de resistencia de ser preciso discrepa con la conclusión de indulgencia, por cual es designado a los ácaros y patógenos con la esa destreza de persistir en condiciones de niveles altos de estar expuestos a los plaguicidas. El ser tolerante concierne a una “reducción en la susceptibilidad de una población y se evidencia mediante repetidas fallas en la efectividad de un producto, disminuyendo las expectativas de control al ser usado a la dosis recomendada para la plaga y donde las fallas por almacenamiento del producto, aplicación y factores climáticos poco frecuentes pueden ser eliminados”.

## 1.7. Estrategia de Manejo Integrado de Defensa

**Vargas et al., (2008)** reportan, las siguientes recomendaciones

- a. Realizar la utilización química sólo si se justifica: de poner en funcionamiento las herramientas del MIP, debe establecerse la obligación de vigilar una población de insectos por medio del uso de insumos químicos. Por ello se debe considerar la densidad de los insectos, épocas, presencia y acción de los adversarios naturales, el umbral económico y las épocas oportunas de aplicación de los insumos químicos (**Vargas et al., 2008**).
- b. En planificación de inspección de plagas o control, se debería de turnar los modos de acción de los productos, con las diferentes aplicaciones de los grupos químicos (**Vargas et al., 2008**).
- c. El insecticida se debería de hacer su uso adecuado en dosis exactas recomendada en la etiqueta del producto. Dosis sublévales (menor cantidad) esto contribuye a la selección del individuo medianamente tolerante, dando resistencia en favor del patógeno (**Vargas et al., 2008**).

## **1.8. Características generales de la quinua**

**Gómez y Aguilar (2016)** reportan, las siguientes características sobre el cultivo de quinua.

### **1.8.1. Aspectos generales**

El cultivo de *Chenopodium quinoa* tuvo una amplia distribución geográfica en el pasado, que abarcó en Sudamérica, que estuvo comprendido desde Nariño en Colombia hasta Tucumán en la Argentina y las Islas de Chiloé en Chile, por otro lado, las culturas precolombinas hicieron la labor de cultivarlas, los Aztecas y los Mayas en los valles de México, llamándolas Huauzontle, pero lo usaban solo como verdura de inflorescencia. Es por ello da una explicación de una migración antigua del cultivo de quinua, por poseer características similares de grano, es por ello se obtuvo una descendencia al aplicarse cruzamientos entre ellos. En la actualidad el cultivo de quinua tiene una distribución a nivel mundial: Continente Americano, Europeo, Asiático y africano, dando resultados en cuanto a producción y adaptación **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

Desde el punto de vista de su variabilidad genética puede considerarse como una especie oligocéntrica, con centro de origen de amplia distribución y diversificación múltiple, siendo la región andina y dentro de ella, las orillas del Lago Titicaca, las que muestran mayor diversidad y variación genética **(Mujica et al., 2004)**.

### **1.8.2. Categoría taxonómica**

El cultivo de quinua es una planta de la familia *Chenopodiaceae*, género *Chenopodium*, sección *Chenopodia* y subsección *Cellulata*. El género *Chenopodium* es el principal dentro de la familia *Chenopodiaceae* y tiene amplia distribución mundial, con cerca de 250 especies **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

El género *Chenopodium* está comprendido por cuatro especies cultivadas como cultivos alimenticios, las productoras de grano son: *Ch. quinoa* Willd. y *Ch. pallidicaule* Aellen, en América del Sur; como verduras son: *Ch. nuttalliae* Safford y *Ch. ambrosioides* L. establecido en México; *Ch. carnosloium* y *Ch. ambrosioides* en América del Sur; la cantidad de cromosomas básicas del género es nueve, siendo un cultivo alotetraploide poseyendo 36 cromosomas somáticos (**Gómez y Aguilar, 2016**).

### 1.8.3. Ubicación taxonómica

Reyno	: Vegetal.
División	: Fenerógamas.
Clase	: Dicotiledoneas.
Sub clase	: Angiospermas.
Orden	: Centrospermales.
Familia	: Chenopodiáceas.
Género	: <i>Chenopodia</i> .
Subsección	: Cellulata.
Especie	: <i>Chenopodium quinoa</i> Willdenow.

### 1.8.4. Planta

El cultivo de la quinua, tiene una característica erguida, alcanzando alturas variables entre 30 a 300 cm, esto dependiendo del tipo variedad, tipo de genotipos, condiciones ambientales de desarrollo, condiciones de fertilidad del tipo suelos; en condiciones de valle alcanzan una mayor altura que las que se desarrollan por encima de los 4000 msnm y de zonas frías, en ecosistemas templados,

abrigados y fértiles las plantas tienen un desarrollo más eficiente en altura de planta por otro lado su carácter en coloración tiene una variación con los genotipos y fases fenológicas y está clasificada como planta C3 (**Gómez y Aguilar, (2016)**).

#### **1.8.5. Raíz**

Es pivotante, vigorosa, profunda, bastante ramificada y fibrosa, la cual posiblemente le da resistencia a la sequía y buena estabilidad a la planta, se diferencia fácilmente la raíz principal de las secundarias que son en gran número, a pesar de que pareciera ser una gran cabellera, esta se origina del periciclo, variando el color con el tipo de suelo donde crece, al germinar lo primero que se alarga es la radícula, que continúa creciendo y da lugar a la raíz, alcanzando en casos de sequía hasta 1,80 cm de profundidad, y teniendo también alargamiento lateral, sus raicillas o pelos absorbentes nacen a distintas alturas y en algunos casos son tenues y muy delgadas, muy excepcionalmente se observa vuelco por efecto de vientos, exceso de humedad y mayormente es por el peso de la panoja, la profundidad de la raíz guarda estrecha relación con la altura de la planta (**Gómez y Aguilar, (2016)**).

#### **1.8.6. Tallo**

Este órgano vegetativo es de estructura cilíndrica en el cuello de la planta y de forma angular a partir de las ramificaciones, notándose que las hojas presentan una simetría alternada mostrando una configuración excepcional, el tallo tiene un grosor variable siendo mayor en la parte basal que en el ápice de la planta, esto teniendo en cuenta la dependencia del tipo de genotipo y lugar o zona donde se desarrolla, hay genotipos con amplio grado de ramificación (quinuas de valle) genotipos con desarrollo basal (*Chenopodium* del nivel del mar) y otros de tallo con carácter único (*Chenopodium* del altiplano), haciendo referencia a genotipos



intermedios, densidad de siembra para su desarrollo y la disponibilidad efectiva de nutrientes, el cambio del carácter colorativo del tallo es variable, encontrándose caracteres de color verdusco a rojizo, existe ocasiones que presenta estrías y también axilas pigmentadas rojizas, o color púrpura **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

#### **1.8.7. Hojas**

Las hojas son alternas y están formadas por peciolo y lámina, los peciolo son largos, finos y acanalados en su parte superior y de longitud variable dentro de la misma planta, la lámina es polimorfa en la misma planta, de forma romboidal, triangular o lanceolada, plana u ondulada, algo gruesa, carnosa y tierna, cubierta por cristales de oxalato de calcio, de colores rojo, púrpura o cristalino, tanto en el haz como en el envés, las cuales son bastante higroscópicas, captando la humedad atmosférica nocturna, controlan la excesiva transpiración por humedecimiento de las células guarda de los estomas, así como reflejan los rayos luminosos disminuyendo la radiación directa sobre las hojas, evitando el sobre calentamiento, presentando bordes dentados, aserrados o lisos, variando el número de dientes con los genotipos, desde unos pocos hasta cerca de 25, el tamaño de la hoja varía, en la parte inferior grandes, romboidales y triangulares y en la superior pequeñas y lanceoladas, que muchas veces sobresalen de la inflorescencia, con apenas 10 mm de largo por 2 mm de ancho **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

#### **1.8.8. Inflorescencia**

Es una panoja típica, constituida por un eje central, secundarios, terciarios y pedicelos que sostienen a los glomérulos así como por la disposición de las flores y porque el eje principal está más desarrollado que los secundarios, ésta puede ser laxa (amarantiforme) o compacta (glomerulada), existiendo formas intermedias entre ambas, presentando características de transición entre los dos grupos, es

glomerulada cuando las inflorescencias forman grupos compactos y esféricos con pedicelos cortos y muy juntos, dando un aspecto apretado y compacto (racimo), es amarantiforme cuando los glomérulos son alargados y el eje central tiene numerosas ramas secundarias y terciarias y en ellas se agrupan las flores formando masas bastante laxas, se designan con este nombre por el parecido que tiene con la inflorescencia del género *Amaranthus* (**Mujica, et al. 2004**).

#### **1.8.9. Flores**

Es de estructura pequeña, inacabadas, sésiles y desprovistas de pétalos, establecido por una corola constituido por cinco piezas de flores tepaloides, sepaloides, hermafroditas, pistiladas (femeninas) y androestériles, por lo cual establece de tener hábito autógeno y alógeno, careciendo con precisión el aspecto porcentual de alogamia en otras distinciones de genotipos, por lo cual tiene un indicador porcentual de 10% de polinización cruzada, sin embargo en otras variedades se obtiene porcentaje hasta el 80 %, y en otras el 17 % (**Gómez y Aguilar, 2016**).

#### **1.8.10. Fruto**

Es un fruto seco e indehiscente, que proviene de un ovario súpero unilocular y de proporción dorsiventral, tiene una estructura cilíndrica - lenticular, ligeramente extendido hacia el centro, en la zona ventral del aquenio se contempla una cicatriz que es la inserción del fruto en el receptáculo floral, está comprendido por el perigonio que encapsula a la semilla por completo y comprende una sola semilla botánica, su estructura colorativa es variable, con un espesor de 1,5 a 4 mm, la cual se desliga con comodidad a la madurez y en ciertos casos puede permanecer ligado al grano incluso después de la trilla complicando su selección, la capacidad

de humedad del aquenio a la cosecha tiene un margen porcentual de 14,5% **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

#### **1.8.11. Semilla**

Establece un aquenio maduro con ausencia del perigonio, tiene una apariencia cónica, esferoidal, lenticular y elipsoidal, constituye tres partes bien descritos que son: Perisperma, embrión y episperma. La episperma, está establecido por cuatro capas: capa exterior de superficie muy rugosa y frágil, por consecuencia se desprende muy fácil al frotarla, es por ello que en la episperma está ubicado la saponina que muestra un sabor amargo al grano y cuya adhesión a la semilla es variante con los genotipos, posee células de estructura alargada con paredes rectas; la segunda capa es muy delicada y lisa, se contempla sólo cuando la capa superficial es translúcida; la tercera capa tiene un aspecto colorativo amarillento, frágil y opaca y la cuarta capa posee un aspecto translúcido y está compuesta por un único estrato de células **(Villacorta y Talvera,1976)**.

#### **1.8.12. Biología floral**

Se ha descubierto que las flores del cultivo de quinua mantienen abiertas sus flores de cinco a siete días, contemplando presencia de órganos florales hermafroditas y pistiladas, cuyo nivel porcentual es variable, habiendo casos de comparecencia sólo de órganos florales pistiladas; en una misma inflorescencia el lapso que dura la floración es de doce a quince días, es por ello que las flores hermafroditas y pistiladas en una misma panoja se apertura o abre al mismo tiempo (homogamia), contemplando también protandria y protoginia y la dehiscencia del polen sucede desde el amanecer hasta el anochecer, realizándose la recolección en bolsos de papel o en vidrios de reloj, el nivel porcentual de polinización cruzada está comprendido entre 2,5 a 9,9 % **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

### **1.9. Valor nutritivo**

El valor nutritivo en algunas poblaciones del universo incorporar proteínas de altísima calidad en su alimentación o dietas establece o constituye un problema, principalmente en aquellas que raramente se alimentan proteínas de origen animal y deben lograr u obtener proteínas de cereales proteicos, leguminosas y otros granos esenciales. Sabiendo que el aporte energético de estos alimentos es muy apropiado, aglomeraciones insuficientes de aminoácidos esenciales (AAE) pueden cooperar a aumentar la prevalencia de la desnutrición crónica **(Mujica, et al. 2004)**.

### **1.10. Composición y valor nutritivo**

La capacidad de proteínas del cultivo de la quinua está en un rango variable entre 2,8g/100g de porción comible o asimilable en la quinua cocida y 19,5 g/100g en la sémola de quinua, con una media ponderable de 12,3 g /100g **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

La cualidad de la proteína depende de la capacidad de aminoácidos esenciales las cuales están comprendidos en ocho. La proteína del huevo o de la leche han sido consideradas ser las mejores, proteínas sobre la base de su utilización por los animales, de modo que la calidad de otras proteínas puede ser determinadas por comparación del contenido de sus aminoácidos esenciales con los del huevo o la leche. Por ejemplo, la quinua de la variedad, contiene una cantidad de lisina (64 mg/ g de proteína) similar que la proteína de huevo (70 mg/g de proteína) **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

## **Fenología**

**Gómez y Aguilar (2016)** reportan, sobre la fenología de la quinua y lo describen del siguiente modo:

### **Germinación**

Las semillas de quinua en condiciones adecuadas de humedad, oxígeno y temperatura pueden germinar muy rápidamente. El agua es esencial para la iniciación del proceso y el mantenimiento de un metabolismo apropiado. Las temperaturas del suelo son igualmente importantes para la iniciación del proceso. La primera estructura en emerger es la radícula la cual se alarga hacia abajo dentro del suelo y da inicio a la formación del sistema radicular **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

### **Desarrollo vegetativo**

Se inicia con la aparición, entre las dos hojas cotiledonales, de la primera y segunda hoja verdadera; las cuales crecen y se expanden en direcciones opuestas, simétricas y perpendiculares a los cotiledones que aún permanecen verdes. Se observan los primordios de la tercera y cuarta hojas en el ápice de crecimiento; antes de que las dos primeras hojas se hayan expandido totalmente, una vez formada la quinta hoja verdadera se observa la formación de yemas en las axilas de las primeras hojas **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

### **Ramificación**

La bifurcación se da inicio en plantas de quinua con cinco pares de hojas verdaderas, por ello superpone con el desarrollo vegetativo y el desarrollo de botón floral. Las yemas establecidas o formadas en las axilas de las primeras hojas se activan o estimulan en forma secuencial; iniciándose con la yema axilar de la primera hoja y así sucesivamente **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

### **Desarrollo del Botón floral**

Esta fase fenológica se superpone con la fase de desarrollo vegetativo y con la fase de ramificación y es muy rápida. Es fácilmente reconocible por la aparición del primordio o botón floral en el ápice de la planta, se observa como una estructura compacta protegida por hojas y cubierta por la pubescencia granular vesicular rica en oxalato de calcio **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

### **Desarrollo de la Inflorescencia o Panoja**

Esta fase comprende la formación y crecimiento de la inflorescencia; la estructura piramidal o cónica formada por los primordios de glomérulos empieza a elongarse, haciéndose evidente la formación del eje principal, eje secundario y terciario y el desarrollo de los primordios de glomérulos y la formación de hojas típicas de la inflorescencia, tomando la forma típica de cada tipo de inflorescencia **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

### **Floración**

La floración se inicia con la apertura de las flores siendo una fase de inicio. Las flores hermafroditas y las pistiladas se apertura o abren al mismo tiempo y pueden contemplar a simple vista, especialmente las flores hermafroditas con anteras amarillentas intensas y brillantes. La apertura de los órganos florales, en algunas variedades, se inicia en la flor hermafrodita del ápice del glomérulo y las flores situadas en diferentes partes del glomérulo, en cualquier parte de la inflorescencia **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

## **Antesis**

Esta fase se superpone con la de la floración. Es la fase de liberación de polen por las flores hermafroditas, las flores hermafroditas producen abundante polen y se ha observado mucha presencia de insectos, probablemente polinizadores **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

## **Fruto, Crecimiento y Estado acuoso**

Después de la fertilización los frutos constituidos o formados dan inicio a crecer y desarrollar, el desarrollo se evalúa considerando el volumen y la proporción ocupada dentro del espacio formado por el perigonio sepaloide en 25%, 50%, 75% y 100%. Durante esta fase el desarrollo del grano, estos están llenos de una sustancia acuosa por lo que se denomina a esta fase, “estado acuoso” **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

## **Fruto en Estado lechoso**

Esta fase se superpone con la del estado acuoso. Los granos constituidos a un 100% de su volumen empiezan a recibir fotosintatos de las hojas, y las partes verdes de las inflorescencias y la sustancia acuosa son suplidas con una sustancia lechosa **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

## **Fruto en Estado masoso**

Los frutos al ser comprimidos presentan una consistencia pastosa de aspecto blanquecino con aspecto de masa con una humedad aproximada de 45%. En esta fase la planta de quinua alcanza la madurez fisiológica **(Gómez y Aguilar, 2016)**.

### **1.11. Variedad Hualhuas**

Ciclo vegetativo	: 15 – 16 días
Adaptación	: 2600 – 3600 msnm
Requerimiento pluviométrico	: 500 – 600 mm
Época de siembra	: noviembre – diciembre
Densidad de siembra	: 12 – 14 kg/ha
Distancia entre plantas	: 3 – 5 cm
Distancia entre surco	: 0,7 – 0,80m
Formula de abonamiento	: 60 – 40 – 30 N, P2O5, K2O
Altura de planta	: 150 – 160 cm
Color de grano	: Blanco
Color de la inflorescencia	: Verde blanco
Tipo de panoja	: Amarantiforme
Longitud de panoja	: 35 – 40 cm
Diámetro de grano	: 1,8 – 2 mm
Peso de 100 semillas	: 2,0 mg
Rendimiento	: 2000 – 2500 kg/ha



## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Sitio de realización**

La reciente labor de investigación se ejecutó en el Valle del Mantaro específicamente en el distrito de Sicaya en el fundo de Pirataco, durante la campaña agrícola noviembre 2013 a mayo 2014

#### **Ubicación política de Sicaya**

Región : Junín

Provincia : Huancayo

Distrito : Sicaya

Paraje : Pirataco

#### **Situación geográfica**

Altitud: 3 260 msnm.

Latitud sur: 12°03'38" del Ecuador.

Longitud oeste: 75°17'17" del meridiano de Greenwich.

## **2.2 Método de investigación**

El método de investigación realizado fue por observación y descripción (método experimental) donde se tuvo como variables:

### **Variables dependientes:**

- Cantidad de *Adioristus* spp. vivos registrados después de la aplicación del ingrediente activo.
- Cantidad de *Adioristus* spp. vivos en campo antes de la aplicación del ingrediente activo.

### **Variables independientes:**

- Dosis de impregnación de los ingredientes activos a la semilla de quinua.
- Dosis en las aplicaciones foliares.

### **Población**

El estudio se realizó en un campo de cultivo de quinua sembrado para el experimento. Constituyó la población infinita de adultos de gorgojito negro en el área sembrada.

### **Muestra**

En cada una de las unidades experimentales se inventario la cantidad de *Adioristus* spp. vivos en dos metros lineales.

## **Preparación de los tratamientos:**

### **Impregnación a la semilla**

A excepción del testigo los tratamientos tuvieron impregnación de los ingredientes activos en la semilla de acuerdo a las dosis planteadas para el experimento y la preparación se realizó un día antes de la siembra.

### **Aplicaciones foliares**

Los tratamientos que recibieron aplicaciones foliares, se procedió la preparación del siguiente modo, se midió el volumen de un litro de solución líquida de caño, seguidamente se hecho en un receptáculo y a la vez se midió la cantidad de ingrediente activo determinada para cada uno de los productos con una pipeta en caso de formulaciones líquidas. Luego una vez medidos los ingredientes activos se procedieron a mezclar con el agua y se emplearon a las parcelas.

### **Materiales y herramientas**

Material biológico los insectos en fase de adultos (*Adioristus* spp.).

Ingredientes químicos: Grupo químico-Nombre técnico, (fenilpirazol-fipronil), (piretroide-cipermetrina), (neonicotinoide-imidacloprid), (fosforado-clorpirifos) y (carbamato-carbofuran).

Equipos: Estereoscopio y lupas.

### **Evaluaciones**

Cantidad en fase de adultos vivos (*Adioristus* spp.). Fueron evaluados antes de la instalación del cultivo de quinua y a los 14 días después de la siembra.

Para las aplicaciones foliares se realizaron a los 15 días después de la siembra y la primera evaluación se realizó a los 7, 14 y 21 días después de la aplicación de los insecticidas.

En la cosecha se tomó como dato el número de plantas por dos metros lineales y la producción total de cada uno de las unidades experimentales y se registró mediante el peso de grano en kilogramos.

## 2.2. Tratamientos

Clave	Grupo químico	Nombre técnico	Nombre comercial	Momento de aplicación		Dosis de ingrediente activo	
				impregnación a la semilla	Foliar	ingrediente activo	
				g ó cc/k de semilla	g ó cc/ 20 litros de agua	g ó cc/k de semilla	g ó cc/ 20 litros de agua
T1	Fenilpirazol	Fipronil	Regent 200EC	5		1	
T2		Fipronil	Regent 200EC	10		2	
T3		Fipronil	Regent 200EC	5	20	1	4
T4		Fipronil	Regent 200EC	10	25	2	5
T5	Piretroides	Cipermetrina	Lepitrin 25EC	5		1,25	
T6		Cipermetrina	Lepitrin 25EC	10		2,5	
T7		Cipermetrina	Lepitrin 25EC	5	20	1,25	5
T8		Cipermetrina	Lepitrin 25EC	10	25	2,5	6,25
T9	Neonicotinoides	Imidacloprid	Cigara 70WP	2		1,4	
T10		imidacloprid	Cigara 70WP	4		2,8	
T11		Imidacloprid	Cigara 70WP	2	30	1,4	21
T12		Imidacloprid	Cigara 70WP	4	40	2,8	28
T13	Fosforado	Clorpirifos	Troya 4EC	5		2,4	
T14		Clorpirifos	Troya 4EC	10		4,8	
T15		Clorpirifos	Troya 4EC	5	30	2,4	14,4
T16		Clorpirifos	Troya 4EC	10	50	4,8	24
T17	Carbamato	Carbofurano	Furadan 4F	5		2,4	
T18		Carbofurano	Furadan 4F	10		4,8	
T19		Carbofurano	Furadan 4F	5	20	2,4	9,6
T20		Carbofurano	Furadan 4F	10	40	4,8	19,2
T21		Testigo					

### Rasgo distintivo de las parcelas:

Distancia de cada unidad experimental en estudio : 10 m

El ancho de surco del experimento : 70 cm

Número de surcos por unidad experimental : 03

El área de cada unidad experimental en estudio : 21 m<sup>2</sup>

El área de cada bloque en estudio : 441 m<sup>2</sup>

Repeticiones por tratamiento del estudio : 03

El área total por tratamiento en estudio : 63 m<sup>2</sup>

El área total del experimento en estudio : 1323 m<sup>2</sup>

**Croquis experimental:**



BLOQU E	TRATAMIENTOS																				
I	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21
II	T5	T10	T8	T20	T1	T9	T4	T18	T12	T2	T7	T3	T21	T13	T6	T11	T14	T16	T17	T19	T15
III	T21	T4	T19	T15	T10	T6	T17	T20	T11	T1	T7	T12	T2	T8	T13	T16	T3	T9	T14	T18	T5

**2.3. Análisis estadístico**

Estos antecedentes conseguidos de la evaluación fueron el total de cantidad de *Adioristus* spp vivos en dos metros lineales. Para ello el análisis de variancia de estos antecedentes se desarrollaron de acuerdo a las especificaciones del diseño Bloques Completamente al azar (BCA).

**Modelo aditivo lineal:**

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

**Y<sub>ij</sub>** = Observación de la unidad experimental que recibe el efecto del tratamiento.

**U** = Promedio de toda la población.

**T<sub>i</sub>** = Efecto de tratamiento i-ésimo.

**B<sub>j</sub>** = Efecto de parcela j-ésimo.

**E<sub>ij</sub>** = Error experimental (Tisza, 2002).

Las disimilitudes significativas entre los tratamientos serán establecidas usando la prueba de amplitudes de significación de Tukey (Tisza, 2002).

#### **2.4. Determinación de la eficiencia**

Para establecer la eficiencia de los compuestos químicos en uso para el experimento, después de impregnar a la semilla se utilizó el modelo de Henderson y Tilton.

$$\% E = \left( 1 - \left( \frac{VATes}{VAT} \right) \left( \frac{VDTr}{VDTes} \right) \right) 100$$

Donde:

%E = Porcentaje de eficiencia.

VATes = Individuos vivos en la parcela testigo antes de la aplicación del producto.

VDTes = Individuos vivos en la parcela testigo después de la aplicación del producto.

VAT = Individuos vivos en la parcela del tratamiento antes de la aplicación del producto.

VDTr = Individuos vivos en la parcela del tratamiento después de la aplicación del producto (Tisza, 2002).

#### **2.5. Antecedentes del cultivo**

Campaña agrícola año 2010 a 2011 : Cultivo de maíz.

Campaña agrícola año 2011 a 2012 : Cultivo de habas.

Campaña agrícola año 2012 a 2013 : Cultivo de quinua.

Campaña agrícola año 2013 a 2014 : Cultivo de quinua (tesis).

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las evaluaciones efectuadas del conteo de la cantidad de insectos de gorgojo negro de la quinua (*Adioristus* spp.) antes de la siembra, se reportan respectivamente en el **Cuadro 1 del anexo**.

Con el objetivo de mostrar en orden los datos obtenidos en el experimento, la interpretación de los efectos o resultados será en base a los tratamientos antes y después de su aplicación de los ingredientes activos, grado de eficiencia del insecticida frente a los insectos adultos vivos y la producción en cosecha del cultivo de quinua.

#### 3.1. Evaluación de los insectos adultos (*Adioristus* spp.) en campo antes de la siembra

**Cuadro 1** Análisis de variancia (ANVA) de la cantidad de insectos adultos (*Adioristus* spp.) antes de la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo.

Fuentes de Variabilidad (FV)	Grados de Libertad (GL)	Antes de la siembra		
		Cuadrados Medios	Prueba F valúe	Significación
Tratamientos	20	35,67	1,63	n.s
Bloques	2	74,33	3,39	n.s
Error	40	21,91		
Total	62			
Promedio		21,7		
Coefficiente determinación CV (%)		10,49		
		21,55		

n.s: no significativo \* : significativo (0,05)

\*\* : altamente significativo (0,01)



**Cuadro 2** Prueba de Tukey del número de adultos vivos de *Adioristus* spp. antes de la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo

Nivel de probabilidad: 0,05		Antes de la siembra	
Tratamientos		Promedio	Significación
Tratamientos	N.T. dosis en P.C. (Ubicación de los tratamientos)	Datos originales	
T4	Fipronil 10	27,33	a
T17	Cipermetrina 5	26,33	a
T3	Fipronil 5	25,00	a
T6	Cipermetrina 10	24,33	a
T16	imidacloprid 2	24,33	a
T13	Clorpirifos 5	23,66	a
T11	imidacloprid 2	23,33	a
T2	Fipronil 10	23,33	a
T1	Fipronil 5	22,66	a
T15	Clorpirifos 5	22,66	a
T20	Carbofurano 10	22,33	a
T19	Carbofurano 5	21,66	a
T8	Cipermetrina 10	21,33	a
T5	Cipermetrina 5	21,00	a
T7	Cipermetrina 5	20,66	a
T10	Imidacloprid 4	20,33	a
T21	Testigo	20,00	a
T9	Imidacloprid 2	19,33	a
T14	Clorpirifos 10	19,00	a
T18	Carbofurano 10	13,66	a
T12	Imidacloprid 4	13,66	a

N.T. Nombre técnico P.C. Producto comercial

En el Cuadro 1 se observa que el análisis de variancia el promedio de la cantidad de adultos vivos antes de la siembra y denota un promedio de 21,71 adultos vivos en dos metros lineales que representa alta población, así mismo se observa un coeficiente de determinación 0,49 lo que significa la distribución de *Adioristus* sp. en campo está en forma aleatoria sin presión de alguna variable externa. Por otro lado, el coeficiente de variabilidad fue de 21,55 que indica hubo cierta heterogeneidad de los adultos dentro de cada tratamiento ubicado en campo,

sin embargo, en el Cuadro 2, aplicando la prueba de Tukey nos asegura que en los tratamientos a ser aplicados tuvieron estadísticamente la misma población, ya que se demuestra que en medio de los futuros tratamientos no hubo diferencia significativa.

### 3.2.Efecto de los insecticidas impregnado a la semilla sobre adultos de *Adioristus* spp.

**Cuadro 3** Grado de eficiencia según Henderson y Tilton respecto al testigo, después de la impregnación de la semilla con los insecticidas. Campaña 2013-2014

Nombre Técnico	Dosis de ingrediente activo en g ó cc.	Nombre Comercial	Dosis (cc. Ó g.) /1Kg. de semilla	Código de tratamiento	Porcentaje de eficiencia
Fipronil	1	Regent 20EC	5	T1	75,87
	2		10	T2	82,83
	1		5	T3	79,19
	2		10	T4	86,12
Cipermetrina	1,25	Lepitrin 25EC	5	T5	43,73
	2,5		10	T6	71,35
	1,25		5	T7	47,78
	2,5		10	T8	67,10
Imicacloprid	1,4	Cigaral 70WP	2	T9	33,19
	2,8		4	T10	58,77
	1,4	Troya 4EC	2	T11	57,60
	2,8		4	T12	44,75
	2,4		5	T13	82,55
	4,8		10	T14	88,53
Clorpirifos	2,4	Furadan4F	5	T15	76,83
	4,8		10	T16	90,82
	2,4		5	T17	88,95
	4,8		10	T18	91,26
Carbofurano	2,4		5	T19	87,36
	4,8		10	T20	94,61

En el **Cuadro 3**, se observa la eficiencia de los cinco ingredientes activos bajo dos dosis aplicados en la semilla respecto al testigo, para el cual se utilizó la fórmula de (Henderson y Tilton), donde se resalta a los fosforados con mayor porcentaje, como es el caso del clorpirifós a una dosis de 4,8 g/kg de semilla se obtuvo entre 88,53 a 90,82% de eficiencia, superado por el carbofuran a la dosis de 4,8 g/kg de semilla que resultó entre 91,26 a 94,61 de eficiencia y el otro ingrediente activo de una buena toxicidad fue el fipronil a una dosis de 2g/kg. De semilla se reportó de 82,83 a 86,12 por ciento de eficiencia.

### 3.3. Evaluación de insectos vivos de *Adioristus* spp. a los 14 días después de la siembra.

**Cuadro 4** Análisis de variancia de la cantidad de insectos vivos de *Adioristus* spp. a los 14 días después de la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo

Fuentes de variación	Grados de libertad	Antes de la Primera Aplicación		
		Cuadrados	Prueba F value	Significación
Tratamientos	20	85,92	58,80	**
Bloques	2	1,77	1,22	n.s
Error	40	1,46		
Total	62			
Promedio		7,26		
Coeficiente determinación		0,96		
CV (%)		16,62		

n.s: no significativo

\* : significativo (0,05)

\*\* : altamente significativo (0,01)

**Cuadro 5** Prueba de Tukey del número de insectos vivos de *Adioristus* spp. a los catorce días después de la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo

Nivel de probabilidad: 0,05				Antes de la Primera Aplicación		
Tratamientos				Promedio		Significación
Código	Nombre común	Dosis cc	Producto comercial	Dosis en g o cc	Datos originales	
T21	testigo				23,30	a
T9	imidacloprid	1,4	Cigara 70 WP	2	13,66	b
T5	cipermetrina	1,25	Lepitrin 25EC	5	13,00	b
T7	cipermetrina	1,25	Lepitrin 25EC	5	12,33	b
T11	imidacloprid	1,4	Cigara 70 WP	2	11,66	b
T10	imidacloprid	2,8	Cigara 70 WP	4	9,33	c
T12	imidacloprid	2,8	Cigara 70 WP	4	9,00	c d
T8	cipermetrina	2,5	Lepitrin 25EC	10	8,00	c d
T6	cipermetrina	2,5	Lepitrin 25EC	10	8,00	c d
T1	fipronil	1,0	Regent 200EC	5	6,30	d e
T15	clorpirifos	2,4	Troya 4EC	5	6,00	e f
T3	fipronil	1,0	Regent 200EC	5	6,00	e f
T2	fipronil	2,0	Regent 200EC	10	4,33	e f g
T13	clorpirifos	2,4	Troya 4EC	5	4,33	e f g
T4	fipronil	2,0	Regent 200EC	10	4,00	g
T17	carbofurano	2,4	Furadan 4F	5	3,00	g h
T19	carbofurano	2,4	Furadan 4F	5	3,00	g h
T14	clorpirifos	4,8	Troya 4EC	10	2,33	g h
T16	Clorpirifos	4,8	Troya 4EC	10	2,33	g h
T18	carbofurano	4,8	Furadan 4F	10	1,30	h
T20	carbofurano	4,8	Furadan 4F	10	1,30	h

En el **Cuadro 4** se compara el efecto de cada uno de los ingredientes activos con las dosis impregnadas a la semilla de quinua sobre adultos de *Adioristus* spp. expresado como número total de adultos vivos en dos metros lineales.

En el análisis de variancia (ANVA) se observó una alta significación estadística entre los tratamientos, ello se debe al diferente modo de acción de cada uno de los grupos químicos entre cada uno de los tratamientos bajo dosis diferentes hubo una respuesta diferencial respecto a los adultos vivos de *Adioristus* spp. Esto se atribuye fundamentalmente a las diferencias de efecto de los grupos químicos en la mortalidad de estas especies de insectos. También a la vez, se observa un coeficiente de variabilidad (C.V) de 16,62% significando que el estudio tuvo una cierta homogeneidad dentro de cada uno de los tratamientos, asimismo se observa un coeficiente de determinación de 0,96 lo que con lleva un efecto de contabilidad de la respuesta que es atribuido en un 96% a los respectivos tratamientos y un 4% a circunstancias no establecidos en el experimento efectuado.

En el **Cuadro 5**, se observa en la prueba de Tukey que el testigo tuvo una alta población de adultos vivos de *Adioristus* spp. que estadísticamente fue superior a los demás tratamientos referente a la población insectil, asimismo se observa que imidacloprid y la cipermetrina a las dosis de 1,4 y 1,25 g/kg de semilla respectivamente tuvieron poblaciones de adultos vivos de *Adioristus* spp. entre (11,66 a 13,66), se observa que estas dos moléculas tienen un menor efecto sobre esta especie de gorgojo. Asimismo, se resalta que el carbofuran a las de 2,4 y 4,8 g /kilo de semilla y el clorpirifós a 4,8 g tuvieron una menor población de insectos de *Adioristus* spp. vivos en cada una de las parcelas reportándose entre 3 a 130 adultos vivos, es decir el efecto del carbamato y fosforado su efecto letal es mayor respecto a los demás grupos químicos. Por otro lado, se debe observar que el fipronil a las dos dosis es decir (1 a 2 g/kg de semilla) tuvo entre 6,30 y 4 adultos en los dos metros lineales que corrobora con la eficiencia que supera a los 80%. Estos resultados a nivel de impregnación de semilla como usando cebos tóxicos

nos demuestra en el futuro dar una solución al agricultor para evitar uso indiscriminado de los fosforados que conlleva a una mala práctica además el cierre de las exportaciones de esta semilla por ende reducir los precios en el mercado que es una tarea muy delicada para los agricultores.

### 3.4. Efecto a los 7 días de la aplicación foliar en adultos de *Adioristus* spp

**Cuadro 6** Análisis de variancia de la cantidad de insectos vivos de *Adioristus* spp. a los 7 días después de la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo

Fuentes de variación	Grados de libertad	A los 7 días después del control foliar		
		Cuadrados	Prueba F valué	Significación
Tratamientos	20	54,68	76,39	**
Bloques	2	0,68	0,95	n.s
Error	40	0,71		
Total	62			
Promedio		3,46		
Coeficiente determinación		0,97		
CV (%)		24,45		

n.s: no significativo

\*: significativo (0,05)

\*\* : altamente significativo (0,01)

**Cuadro 7** Prueba de Tukey de la cantidad de insectos vivos de *Adioristus* spp. a los 7 días después de la siembra del cultivo de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo.

Nivel de probabilidad: 0,05				A los 7 días después del control foliar		
Tratamientos					Promedio	
Código	Nombre común	Dosis g o cc	Producto comercial	Dosis en g o cc	Datos originales	Significación
<b>T21</b>	testigo				16,66	a
<b>T5</b>	cipermetrina	1,25	Lepitrin 25EC	5	10,33	b
<b>T6</b>	cipermetrina	2,5	Lepitrin 25EC	10	7,66	c
<b>T9</b>	imidacloprid	1,4	Cigara 70WP	2	7,33	c
<b>T10</b>	imidacloprid	2,8	Cigara 70WP	4	5,33	d
<b>T2</b>	fipronil	2,0	Regent 200EC	10	4,66	de
<b>T1</b>	fipronil	1,0	Regent 200EC	5	4,00	de
<b>T13</b>	clorpirifos	2,4	Troya 4EC	5	3,66	e
<b>T14</b>	clorpirifos	4,8	Troya 4EC	10	3,66	e
<b>T17</b>	carbofurano	2,4	Furadan 4F	5	3,33	e
<b>T18</b>	carbofurano	4,8	Furadan 4F	10	3,33	f
T11	imidacloprid	1,4	Cigara 70WP	2	1,33	f
T12	imidacloprid	2,8	Cigara 70WP	4	1,33	f
T15	clorpirifos	2,4	Troya 4EC	5	0,00	f
T19	carbofurano	2,4	Furadan 4F	5	0,00	f
T15	clorpirifos	4,8	Troya 4EC	10	0,00	f
T3	fipronil	1,0	Regent 200EC	5	0,00	f
T4	fipronil	2,0	Regent 200EC	10	0,00	f
T7	cipermetrina	1,25	Lepitrin 25EC	5	0,00	f
T8	cipermetrina	2,5	Lepitrin 25EC	10	0,00	f
T20	carbofurano	4,8	Furadan 4F	10	0,00	f

(T) negrita sin aplicación foliar

En estos **Cuadros 6 y 7** se observa los adultos vivos registrados de todos los tratamientos, es decir aquellos que tuvieron impregnación de ingrediente activos a

la semilla y aplicaciones foliares y aquellos que solo tuvieron impregnación a la semilla.

En el **Cuadro 6** se puede observar en la evaluación del análisis de variancia (ANVA) donde se resalta que entre tratamientos hubo una alta significación estadística este resultado se debió a los diferentes componentes químicos que se aplicó en las parcelas del experimento, asimismo se observó el coeficiente de determinación fue de 97% el cual atribuye directamente a la explicación de los tratamientos en estudio y el 3% a otros factores no previstos en el experimento en estudio. El coeficiente de variabilidad fue de 24,45% que representa dentro de los tratamientos una respuesta ligeramente heterogéneo es decir las poblaciones en un tratamiento en cada una de las repeticiones hubo discrepancias mínimas respecto al número de adultos vivos de *Adioristus* spp.

En el análisis de variancia (ANVA) se visualizó una alta significación estadística entre los respectivos tratamientos, ello conduce a concluir entre cada uno de los tratamientos bajo dosis diferentes hubo una respuesta diferencial respecto a los adultos vivos de *Adioristus* spp.

En el **Cuadro 7**, en la prueba de Tukey se observa los tratamientos que se les aplicó foliarmente los productos a los 7 días después de la evaluación estadísticamente fue similar encontrándose 1,3 adultos en imidacloprid a las dos dosis, mientras en el resto de tratamientos no hubo adultos vivos.

Esta respuesta nos induce que los cinco ingredientes activos aplicados foliarmente causan un shock a los adultos de *Adioristus* spp. causándole la muerte. Por otro lado, se rescata que el carbofuran, clorpirifós y fipronil sin la aplicación foliar tuvieron respuestas similares estadísticamente encontrándose en promedio entre 4,66 a 3,33 adultos en 2 metros lineales. Cabe señalar que las aplicaciones



foliares respecto al carbofuran, clorpirifós y fipronil no inciden en un buen control respecto a la impregnación de semilla con los mismos ingredientes activos.

### 3.5. Efecto a los 14 días de la aplicación foliar en adultos de *Adioristus* spp

**Cuadro 8** Análisis de variancia (ANVA) de la cantidad de insectos vivos de *Adioristus* spp. a los 14 días después de la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo

Fuentes de variación (F.V)	Grados de libertad (G.L)	A los 14 días después del control foliar		
		Cuadrados medios (C.M)	Prueba F valué	Significación
Tratamientos	20	61,57	69,96	**
Bloques	2	2,33	2,64	n.s
Error	40	0,88		
Total	62			
Promedio		5,23		
Coeficiente determinación		0,96		
CV (%)		17,94		

n.s: no significativo

\* : significativo (0,05)

\*\* : altamente significativo (0,01)

**Cuadro 9** Prueba de Tukey de la cantidad de insectos vivos de (*Adioristus* spp.).

A los 14 días después de la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo.

Nivel de probabilidad :0,05				A los 14 días después del control foliar		
Tratamientos				Promedio		Significación
Código	Nombre común	Dosis g o cc	Producto comercial	Dosis en g o cc	Datos originales	
<b>T21</b>	testigo				19,3	a
T11	imidacloprid	1,4	Cigara 70 WP	2	11,0	b
<b>T9</b>	imidacloprid	1,4	Cigara 70 WP	2	10,0	b c
T12	imidacloprid	2,8	Cigara 70 WP	4	9,0	cd
<b>T10</b>	imidacloprid	2,8	Cigara 70 WP	4	8,7	cd
<b>T5</b>	cipermetrina	1,25	Lepitri25EC	5	8,0	cd
T7	cipermetrina	1,25	Lepitri25EC	5	8,0	cd
T8	cipermetrina	2,5	Lepitri25EC	10	4,7	e
<b>T6</b>	cipermetrina	2,5	Lepitri25EC	10	4,7	e
<b>T1</b>	fipronil	1,0	Regent 200EC	5	3,3	e f
T15	clorpirifos	2,4	Troya 4EC	5	2,7	fg
T4	fipronil	2	Regent 200EC	10	2,7	fg
<b>T13</b>	clorpirifos	2,4	Troya 4EC	5	2,7	fg
T3	fipronil	1,0	Regent 200EC	5	2,7	fg
T16	clorpirifos	4,8	Troya 4EC	10	2,3	fg
<b>T2</b>	fipronil	2,0	Regent 200EC	10	2,3	fg
T19	carbofurano	2,4	Furadan4F	5	2,3	fg
<b>T14</b>	clorpirifos	4,8	Troya 4EC	10	1,7	fg
<b>T17</b>	carbofurano	2,4	Furadan 4F	5	1,7	fg
<b>T18</b>	carbofurano	4,8	Furadan 4F	10	1,3	g
T20	carbofurano	4,8	Furadan 4F	10	1,0	g

(T) negrita sin aplicación foliar

En el **Cuadro 8** se observa los resultados de los tratamientos que tuvieron y no tuvieron aplicaciones foliares después de 14 días. Del análisis de variancia (ANVA) se resalta que entre los tratamientos hubo una alta significación estadística

este resultado se debió a los diferentes componentes químicos que se aplicó en las parcelas del experimento, asimismo se observó el coeficiente de determinación fue de 96% el cual atribuye directamente a la explicación de los respectivos tratamientos y el 4% a diferentes causas o factores no previstos en el experimento en estudio. El coeficiente de variabilidad fue de 17,94% que representa dentro de los tratamientos una respuesta ligeramente heterogénea es decir las poblaciones en un tratamiento en cada una de las repeticiones hubo discrepancias mínimas respecto al número de adultos vivos de *Adioristus* spp.

En el **Cuadro 9**, se puede observar en la prueba de Tukey los tratamientos que se les aplicó foliarmente los productos a los 14 días después de la evaluación estadísticamente fue totalmente heterogéneo encontrándose por ejemplo para el caso del carbofuran, aquellos que solo fueron impregnados con la semilla a las dos dosis fue similar estadísticamente aquellas parcelas que tuvieron además aplicaciones foliares observándose de 2,3 a 1,0 adultos en 2 metros lineales. Por otro lado, en el caso de fipronil los tratamientos que solo tuvieron impregnación del producto a la semilla fue similar aquellos tratamientos que tuvieron impregnación a la semilla a la vez se aplicaron foliarmente y los resultados demuestran que se encontraron entre 3,3 a 2,7 adultos vivos en 2 metros lineales esta tendencia fue similar en los otros tres ingredientes activos, esta respuesta sirve que a los 28 días después de la siembra en quinua la presencia de la plaga disminuye y la etapa de mayor importancia es relevante los primeros días de la emergencia del cultivo.

### 3.6. Efecto a los 21 días de la aplicación foliar en adultos de *Adioristus* spp

**Cuadro 10** Análisis de variancia (ANVA) de la cantidad de insectos vivos de (*Adioristus* spp.). A los 21 días después de la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo

Fuentes de variación (F.V)	Grados de libertad (G.L)	A los 21 días después del control foliar		
		Cuadrados medios (C.M)	Prueba F valué	Significación
Tratamientos	20	95,41	131,53 0,68	**
Bloques	2	0,49		n.s
Error	40	0,72		
Total	62			
Promedio		6,11		
Coeficiente determinación		0,98		
CV (%)		13,93		

n.s: no significativo

\* : significativo (0,05)

\*\* : altamente significativo (0,01)

**Cuadro 11** Prueba de Tukey de la cantidad de insectos vivos de (*Adioristus* spp.).

A los 21 días después de la siembra de quinua var, Hualhuas. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo.

Nivel de probabilidad: 3,05				A los 21 días después del control foliar		
Tratamientos					Promedio	Significación
Código	Nombre común	Dosis g o cc	Producto comercial	Dosis en g o cc	Datos originales	
<b>T21</b>	testigo				25,0	a
<b>T9</b>	imidacloprid	1,4	Cigara! 70WP	2	12,0	b
T11	imidacloprid	1,4	Cigara! 70WP	2	11,0	b e
<b>T5</b>	cipermetrina	1,25	Lepitrin 25EC	5	10,0	c d
T7	cipermetrina	1,25	Lepitrin 25EC	5	10,0	c d
<b>T10</b>	imidacloprid	2,8	Cigara! 70WP	4	8,7	d e
T12	imidacloprid	2,8	Cigara! 70WP	4	8,0	d e
T8	cipermetrina	2,5	Lepitrin 25EC	10	8,0	d e
<b>T6</b>	cipermetrina	2,5	Lepitrin 25EC	10	7,7	d e
T4	fipronil	2	Regent 200EC	10	3,3	f
<b>T1</b>	fipronil	1,0	Regent 200EC	5	2,7	f g
T3	fipronil	1,0	Regent 200EC	5	2,7	f g
<b>T13</b>	clorpirifos	2,4	Troya 4EC	5	2,7	f g
T19	carbofurano	2,4	Furadan 4F	5	2,7	f g
<b>T18</b>	carbofurano	4,8	Furadan 4F	10	2,3	f g
<b>T17</b>	carbofurano	2,4	Furadan 4F	5	2,3	f g
T20	carbofurano	4,8	Furadan 4F	10	2,3	f g
<b>T2</b>	fipronil	2,0	Regent 200EC	10	2,0	f g
T15	clorpirifos	2,4	Troya 4EC	5	2,0	f g
<b>T14</b>	clorpirifos	4,8	Troya 4EC	10	1,7	g
T16	clorpirifos	4,8	Troya 4EC	10	1,3	g

(T) negrita sin aplicación foliar

En el **Cuadro 10** se observa los resultados de los tratamientos que tuvieron y no tuvieron aplicaciones foliares después de 21 días de la aplicación foliar. Del análisis de variancia (ANVA) se resalta que en medio de los tratamientos hubo una alta significación estadística, obteniendo un resultado debido a los diferentes componentes químicos que se aplicó en las parcelas del experimento, asimismo se observó el coeficiente de determinación fue de 98% el cual atribuye directamente a la explicación de los tratamientos en estudio y el 2% a otros factores o consecuencias no previstos en el experimento. El coeficiente de variabilidad fue de

13,93% que representa dentro de los tratamientos una respuesta ligeramente heterogéneo es decir las poblaciones en un tratamiento en cada una de las repeticiones hubo discrepancias mínimas respecto al número de adultos vivos de *Adioristus* spp.

En el **Cuadro 11**, cabe señalar en la columna de tratamientos los que están marcados con negrita, son los tratamientos sin aplicación foliar; por lo cual se observó en la prueba de Tukey los tratamientos que se les aplicó foliarmente los productos químicos a los 21 días después de la evaluación estadísticamente fue totalmente heterogéneo encontrándose por ejemplo para el caso del carbofuran, aquellos que solo fueron impregnados con la semilla a las dos dosis fue similar estadísticamente aquellas que se impregnó a la semilla y tuvieron las aplicaciones foliares observándose de 2,7 a 2,3 adultos en 2 metros lineales, estadísticamente se demuestra que tuvieron los mismos resultados, esto permite concluir que con la impregnación a la semilla es suficiente para el control de esta plaga.

Por otro lado, en el caso de fipronil los tratamientos que solo tuvieron impregnación del producto a la semilla fue similar aquellos tratamientos que se aplicaron foliarmente y los resultados demuestran que se encontraron entre 3,3 a 2,0 adultos vivos en 2 metros lineales, cabe resaltar que el clorpirifós con la dosis mayor tanto foliarmente e impregnando a la semilla tuvieron el menor número de adultos vivos en los 2 metros lineales reportándose 1,3 a 1,7 individuos en promedio.

De estos resultados obtenidos durante el experimento se logra demostrar que los cinco grupos químicos (fenilpirazol, piretroides, neonicotinoides, fosforados y carbamatos) tuvieron buena respuesta en el control de *Adioristus* spp.

### 3.7. Número de plantas de quinua antes de la cosecha en dos metros lineales

Cuadro 12 Análisis de variancia del número de plantas de quinua en 2 metros lineales antes de la cosecha. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo

Fuentes de Variabilidad (F.V)	Grados de Libertad (G.L)	número de plantas de quinua en 2 metros lineales antes de la cosecha		
		Cuadrados Medios (C.M)	Prueba F value	Significación
Tratamientos	20	1547,81	35,21	**
Bloques	2	95,73	2,18	n.s
Error	40	43,96		
Total	62			
Promedio		84,34		
Coeficiente determinación		0,94		
CV(%)		7,86		

n.s: no significativo

\* : significativo (0,05)

\*\* : altamente significativo (0,01)

**Cuadro 13** Prueba de Tukey del número de plantas de quinua en 2 metros lineales antes de la cosecha. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo

Nivel de probabilidad (N.P): 0,05			
Tratamientos		Promedio	Significación
Tratamientos(T)	N.T. dosis en P.C.	Datos originales	
T19	carbofurano 5	108,00	a
T20	carbofurano 10	106,66	a
<b>T18</b>	carbofurano 10	106,00	a b
T16	clorpirifos 10	100,66	a be
<b>T17</b>	cabofurano 5	99,66	a be
T15	ciorpirifos 5	99,33	a be
T4	fipronil 10	95,66	a b c d
<b>T13</b>	clorpirifos 5	95,33	a b c d
<b>T14</b>	clorpirifos 10	94,00	a b c d
T3	fipronil 5	92,00	a b c d
<b>T6</b>	cipermetrina 10	85,66	b c d e
<b>T2</b>	fipronil 10	85,66	b c d e
T8	cipermetrina 10	85,00	c d e
<b>T1</b>	fipronil 5	80,66	c d e
T7	Cipermetrina 5	77,33	d e
<b>T5</b>	cipermetrina 5	77,33	d e
T12	imidacloprid 4	70,66	e
<b>T10</b>	Imidacloprid 4	70,00	e
T11	imidacloprid 2	69,66	e
<b>T9</b>	imidacloprid 2	69,66	e
<b>T21</b>	testigo	14,00	f

N.T. Nombre técnico P.C. Producto comercial (T) negrita sin aplicación foliar

En el **Cuadro 12**, se registra en el análisis de variancia (ANVA) una diferencia del número de plantas en producción en los 2 metros lineales entre los tratamientos producto de la muerte inicial de las plántulas a causa del *Adioristus* spp. fundamentalmente. Por otro lado, se demuestra que hubo una alta diferencia



significativa al ser aplicado los tratamientos esto se debe a la efectividad de los productos en controlar la plaga.

En el **Cuadro 13**, en la prueba de Tukey se observa que los tratamientos con carbofuran y clorpirifos en las dos formas de control es decir aquellos que tuvieron en la impregnación de semilla el ingrediente activo y aquellos que además se le aplicó foliarmente tuvieron mayor número de plantas vivas y los que tuvieron menor número de plantas vivas fueron la cipermetrina e imidacloprid oscilando entre 77,33 a 69,66 en promedio, mientras en el testigo se registró 14,00 plantas en promedio, que estas repercusiones en el número de plantas es afectado directamente en la cosecha del agricultor.

### 3.8. Peso promedio de semilla de la unidad experimental

**Cuadro 14** Análisis de variancia (ANVA) del peso de grano de semilla de quinua del promedio de la unidad experimental en kilogramos. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo

Fuentes de Variabilidad (F.V)	Grados de Libertad (G.L)	Cuadrados Medios (C.M)	Prueba F value	Significación
Tratamientos	20	4,41	12,07	**
Bloques	2	0,99	2,71	n.s
Error	40	0,36		
Total	62			
Promedio		6,89		
Coeficiente determinación		0,86		
C.V(%)		8,77		

n.s: no significativo

\* : significativo (0,05)

\*\* : altamente significativo (0,01)

**Cuadro 15** Prueba de Tukey del peso de grano de semilla de quinua del promedio de la unidad experimental en kilogramos. Campaña 2013-2014. Sicaya-Huancayo

Nivel de probabilidad(N.P): 0,05			
Tratamientos		Promedio	Significación
Tratamientos(T)	N.T. dosis en P.C.	Datos originales	
T4	fipronil 10	8,22	a
<b>T17</b>	carbofurano 5	7,54	ab
T15	clorpirifos 5	7.71	ab
T16	clorpirifos 10	7,44	ab
<b>T13</b>	dorpirifos 5	7,36	ab
T8	cipermetrina 10	7,35	ab
<b>T6</b>	cipermetrina 10	7,33	ab
<b>T14</b>	clorpirifos 10	7,33	ab
<b>T2</b>	fipronil 10	7,31	ab
<b>T1</b>	fipronil 5	7,27	ab
T3	fipronil 5	7,26	ab
<b>T9</b>	imidacloprid 2	7,24	ab
T19	carbofurano 5	7,00	ab
T7	cipermetrina 5	6,94	ab
T20	carbofurano 10	6,80	ab
T11	imidacloprid 2	6,77	ab
<b>T18</b>	carbofurano 10	6,71	ab
T12	imidacloprid 4	6,56	ab
<b>T5</b>	cipermetrina 5	6,46	ab
<b>T10</b>	imidacloprid 2	6,27	ab
<b>T21</b>	testigo	1,95	c

N.T. Nombre técnico P.C. Producto comercial

(T) negrita sin aplicación foliar

En el **Cuadro 14**, se observa los resultados de la cosecha del promedio total de las unidades experimentales expresado en kilogramos. Del análisis de variancia se resalta que hubo diferencias altamente significativas en los tratamientos, el coeficiente de determinación fue de 86% el cual atribuye directamente al control adecuado de la plaga y restar la muerte de las plántulas de quinua y el 14% a distintas causas no previstos en el experimento en estudio. El coeficiente de variabilidad fue de 8,77 % que representa dentro de los tratamientos una respuesta homogénea es decir las poblaciones en un tratamiento en cada una de las repeticiones hubo discrepancias mínimas respecto al peso de la semilla en cosecha.

En el **Cuadro 15**, se observa en la prueba de Tukey las desigualdades en rendimiento entre los tratamientos, se resalta que aquello que tuvieron impregnación de la semilla como aquello te tuvieron aplicación foliar más impregnación de la semilla estadísticamente tuvieron una semejanza en el rendimiento oscilando entre 7,54 kilogramos a 6,27 kilogramos en 21 m<sup>2</sup> de parcela en promedio, que fue distinto a lo registrado excepcionalmente con el tratamiento T4 (que tuvo aplicación foliar) es el regent (Fipronil) a 10 ce por kilogramo de semilla donde se obtuvo 8,22 kg. Por otro lado, se observa al testigo con una producción de 1,95 kilogramos que es a consecuencia del número inferior de plantas debido a la muerte prematura que tuvieron a consecuencia del *Adioristus* spp.

#### IV. CONCLUSIONES

De esta forma queda el resumen del trabajo de investigación llegando a concretar las siguientes conclusiones:

1. Los ingredientes activos de mayor control para el *Adiristus* spp. es el carbofuran, clorpirifós a 2,4g/kg de semilla y fipronil de 1 a 2 g/kg de semilla.
2. Las aplicaciones foliares realizadas a los 15 días después de la siembra n influyen en el control de *Adiorístus* spp. respecto a la cosecha.
3. Las poblaciones de insectos vivos de (*Adioristus* spp.) en la evaluación e investigación se registró en el lugar de intervención, una oscilacion entre 27,33 a 13,66 adultos en dos metros lineales.
4. La eficiencia del fipronil de 1g/kg y 2g/kg de semilla fue de (75,87 a 79,19%) y de (82,63 a 86,12%) respectivamente, la eficiencia de cipermetrina a 1,25g/kg y 2,5g/kg de semilla fue de (43,73 a 47,78%) y de (67,10 a 71,35%) respectivamente. La eficiencia de clorpirifós a 2,4g/kg y 4,8g/kg de semilla fue de (88,53 a 76,83%) y de (88,53 a 90,82%) respectivamente. La eficiencia de carbofuran a 2,4g/kg y 4,8g/kg de semilla fue de (88,95 a 87,36%) y de (91,26 a 94,61%) respectivamente.

5. A los 7 días después de la aplicación foliar de todos los tratamientos solo presento adultos vivos imidacloprid a las dosis sometidas a nivel de impregnación de semilla como a la combinación con la aplicación foliar mientras los demás tratamientos con aplicación foliar no se registraron adultos vivos.
6. A los 14 y 21 días después de la aplicación foliar se observó las menores poblaciones de insectos vivos de *Adioristus* spp. en los grupos químicos como son los: fenilpirazol, carbamatos y fosforados a las dos dosis de aplicación.
7. El número de plantas registradas en 2 metros lineales fue mayor en los grupos químicos fenilpirazol, carbamatos y fosforados oscilando entre 108 a 85,66 plantas, seguidamente de los grupos de piretroides y neonicotinoides que se registró entre 85 a 69,66 plantas en el testigo se registró 14 plantas.
8. En el peso de grano por unidad experimental se registró el mejor T4, impregnación de semilla con Fipronil a 2g/kg de semilla en impregnación, más la aplicación foliar, que estadísticamente fue similar a los demás tratamientos donde se registraron pesos desde 7,54 a 6,27 kilogramos que fue superior al testigo donde se registró 1,95 kilogramos.

## V. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda según la investigación el uso del insecticida para el cultivo de quinua en la impregnación a la semilla con dosis del ingrediente activo (Fipronil - 2g/kg de semilla) o nombre comercial (REGENT 200 SC - 10cc/kg de semilla), para el control del complejo *Adioristus* spp. Rotar para campañas posteriores con piretroides o neonicotinoides para evitar resistencia de la plaga.
2. Deben realizar trabajos de investigación las diferentes empresas agroquímicas, con respecto a las dosis de los insecticidas en la impregnación en semilla de quinua para el control del complejo *Adioristus* spp.
3. Se recomienda a los productores según la investigación la aplicación del insecticida (REGENT 200 SC), en la impregnación a la semilla de quinua, según la densidad de siembra tradicional (12 - 15kg/ha); una dosis de 120cc 150cc/Ha y una densidad de siembra semi mecanizada (8-1 OKg/ha); una dosis de 80cc - 100cc/ha.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- **Bazile D. et al. (Editores)**, (2014). "Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013": FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia), 724 pág.
- **Cisneros**, (1980). Principios de control de plagas agrícolas. Gráfica Pacific. Press. S.A. 189pp.
- **Cisneros**, (1995). Control de plagas agrícolas. Editorial AGOS Electronics., Lima.
- **Gómez y Aguilar**, (2016). Guía de cultivo de la quinua. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Universidad Nacional Agraria La Molina 113pp.
- **Hidalgo y Jaccobsen**, (s/a) Principales plagas del cultivo de la quinua en la sierra central del Perú, y las perspectivas del control integrado extraído de <http://www.condesan.org/publicacion/libro14/cap2.10.htm>
- **Hortus**, extraído de <http://www.hortus.com.pe/hortus/agroquimicos/fichatec/lepitrin.pdf>
- **Mujica et al.**, (2004). Guía de cultivo de la quinua. Mejoramiento, plagas y usos.

- **Narrea**, (2012). Guía técnica: Manejo integrado de plagas del cultivo de zanahoria. Agrobanco. 18pág.
- **Paucarchuco**, (2001). Compendio de Entomología Agrícola. Fac. Agronomía. UNCP. Anotaciones.
- **Tisza**, (2002). La susceptibilidad del *Cylydrorhinus* spp. a insecticidas aplicados en solución y cebos tóxicos en quinua cv. Hualhuas.
- **Uceda**, (s/a). Estudio del gorgogito negro de los Andes, *Adiorístus* sp. en el cultivo de quinua en el valle del Mantaro. Extraído de [Porrasfile:///C:/Users/usuario/Desktop/ADIORISTU A/ Adioristus.html](file:///C:/Users/usuario/Desktop/ADIORISTU%20A/Adioristus.html)
- **Vademécum Agrario**, (2001). El Ingeniero Agrónomo. Tercera edición. 139pág.
- **Vargas y Ubillo**, (2008). Manejo Integrado de Resistencia (MIR) y selectividad de plaguicidas 80-91 p. Extraído de [http://www.avocadosource.com/books/Ripa2008/Ripa\\_Chapter\\_05b.p df](http://www.avocadosource.com/books/Ripa2008/Ripa_Chapter_05b.pdf)
- **Villacorta y talavera**, (1976). Guía de cultivo de la quinua. Mejoramiento, plagas y usos.
- **Wood Alan**, (s/a) Pesticidas, extraído de <http://www.alanwood.net/pesticides/cypermethrin.html>



# **ANEXOS**

**Cuadro. 1** De la cantidad de insectos adultos vivos (*Adioristus* spp.) en 2ml, fase emergencia, antes del control, número de plantas(NP) y cosecha en kilogramos.

Tratamientos	Repetición	Nº de adultos vivos					NP2ml	Cosecha
		ADS	14DTS	7DDA	14DDA	21DDA		
T1	I	20	6	5	4	3	77	7,67
	II	25	7	3	5	2	78	7,26
	III	23	6	4	3	3	87	6,89
T2	I	26	4	5	4	3	87	8,39
	II	18	5	4	5	3	92	7,25
	III	26	4	5	6	4	78	6,29
T3	I	27	7	0	0	0	89	7,3
	II	23	6	0	0	0	90	7,6
	III	25	5	0	0	0	97	6,88
T4	I	24	4	0	0	0	88	8,25
	II	23	5	0	0	0	104	8,76
	III	35	3	0	0	0	95	7,65
T5	I	28	12	11	8	6	76	6,85
	II	19	13	11	7	9	79	6,55
	III	16	14	9	6	6	77	5,99
T6	I	23	9	8	9	5	87	7,45
	II	24	8	8	5	7	88	7,61
	III	26	7	7	3	6	82	6,95
T7	I	24	11	0	0	0	76	7,44
	II	21	12	0	0	1	74	6,55
	III	17	14	0	0	2	82	6,85
T8	I	18	9	0	0	0	78	7,65
	II	22	7	0	0	1	98	7,45
	III	24	8	0	0	1	79	6,95
T9	I	26	13	8	8	8	66	7,55
	II	14	15	7	7	6	65	7,66
	III	18	13	7	9	5	78	6,51
T10	I	13	8	6	6	4	71	6,25
	II	23	9	6	6	5	69	6,58
	III	25	11	4	7	6	70	5,98
T11	I	23	11	1	2	1	77	7,86
	II	24	10	2	2	2	67	6,58
	III	23	14	1	1	3	65	5,88
T12	I	14	8	1	1	2	67	6,55
	II	13	7	1	2	1	67	6,3
	III	14	12	2	0	2	78	6,85

T13	I	15	4	4	3	2	89	6,88
	II	24	5	3	5	3	99	7,25
	III	32	4	4	4	3	98	7,95
T14	I	17	2	5	4	3	89	6,25
	II	16	3	4	5	2	90	7,56
	III	24	2	2	3	3	103	8,2
T15	I	26	5	0	0	1	102	7,5
	II	23	6	0	0	0	98	7,8
	III	19	7	0	0	0	98	7,25
T16	I	15	2	0	0	0	99	7,52
	II	25	3	0	0	0	104	6,58
	III	33	2	0	0	0	99	8,24
T17	I	25	3	3	3	1	102	7,33
	II	21	4	3	4	3	99	8,2
	III	33	2	4	5	4	98	7,1
T18	I	12	2	3	4	3	99	6,58
	II	14	1	4	2	2	98	6,98
	III	15	1	3	2	3	121	6,59
T19	I	23	3	0	0	0	98	8,2
	II	16	3	0	0	0	106	6,9
	III	26	3	0	0	0	120	5,9
T20	I	23	2	0	0	0	100	6,9
	II	16	1	0	0	0	119	6,9
	III	28	1	0	0	0	101	6,78
T21	I	18	21	17	16	18	12	1,25
	II	23	24	14	14	16	16	2,8
	III	19	25	19	15	19	14	1,8



FOTO 01 Evaluación de adultos de *Adioristus* spp. En campo antes de la siembra.



FOTO 02 Instalación del cultivo de quinua Variedad Hualhuas.



FOTO 03 Evaluación de adultos vivos de *Adioristus* spp. a los 07 días posterior a la instalación del cultivo.



FOTO 04 Evaluación de adultos vivos de *Adioristus* spp. a los 14 días posterior a la instalación del cultivo.



FOTO 05 Evaluación de adultos vivos de *Adioristus* spp. a los 21 días posterior a la instalación del cultivo.