

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS AGRARIAS  
CON MENCIÓN EN PROTECCIÓN DE CULTIVOS**

---

**Eficiencia de cuatro atrayentes trampas para controlar mosca de la mazorca (*Euxesta*  
spp.) en cultivo de maíz (*Zea mays* L.).**

---

**Área de investigación:**  
Protección de cultivos – Ciencias Agrarias

**Autor:**  
Autor: Piña Díaz, Peter Chris

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Cabrera la Rosa, Juan Carlos  
**Secretario:** Barandiarán Gamarra, Miguel Ángel  
**Vocal:** Castañeda Vergara, José Antonio

**Asesora:**  
Dra. Robles Pastor, Blanca Flor  
**Código Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-7686-2825>

**TRUJILLO – PERÚ  
2024**

**Fecha de sustentación: 2024/07/02**

# Eficiencia de cuatro atrayentes trampas para controlar mosca de la mazorca (Euxesta sp.) en el cultivo de maíz (Zea mays L.).pdf

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>12%</b> INDICE DE SIMILITUD	<b>12%</b> FUENTES DE INTERNET	<b>2%</b> PUBLICACIONES	<b>2%</b> TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<a href="http://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>2</b>	<a href="http://repositorio.unc.edu.pe">repositorio.unc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<a href="http://redesus.files.wordpress.com">redesus.files.wordpress.com</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<a href="http://repositorio.uta.edu.ec">repositorio.uta.edu.ec</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<a href="http://dspace.utb.edu.ec">dspace.utb.edu.ec</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<a href="http://jstor.uniri.hr">jstor.uniri.hr</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<a href="http://www.redalyc.org">www.redalyc.org</a> Fuente de Internet	<b>1%</b>

9 panorama-agro.com 1%

Fuente de Internet

10 repositorio.upch.edu.pe 1%

Fuente de Internet

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado



Asesora: Dra. Blanca Flor Robles Pastor

### **Declaración de originalidad**

Yo, *Blanca Flor Robles Pastor*, docente del Programa de Estudio de Maestría con mención en Protección de Cultivos de Postgrado, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada "Eficiencia de cuatro atrayentes trampas para controlar mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.) en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.)," autor Br. *Peter Chris Piña Díaz*, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 12%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (8 de agosto del 2024).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 8 de agosto del 2024.

Apellidos y nombres del asesor:

Apellidos y nombres del autor

*Blanca Flor Robles Pastor*

*Peter Chris Piña Díaz*

DNI: 18057378

DNI:47088092

ORCID: 0000-0002-7686-2825

FIRMA:

FIRMA



PETER CHRIS PINA DÍAZ  
Ingeniero Agrónomo  
Reg. CIP. N° 246515

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a mi familia. Mi madre y padre. Edita Diaz y Pedro Piña, hermana Susan Piña, mi abuelita Luzdina Gutiérrez y a mi pareja Katheriny Aguinaga.

## **AGRADECIMIENTO**

Al proyecto semilla de calidad - PROSEM, del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, Baños del Inca, por la oportunidad laboral y con ello las herramientas y espacios agrícolas para el desarrollo de la presente investigación.

Al doctor Alexander Chávez y Fernando Escobal por su apoyo permanente en el desarrollo de la investigación y orientaciones técnicas.

A la doctora Blanca Robles por aceptar ser asesora del presente trabajo y con ello sus recomendaciones técnicas y esfuerzo para encaminar el desarrollo del presente.

## ÍNDICE GENERAL

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>3</b>
2.1. Planteamiento del problema .....	3
2.2. Marco teórico .....	4
2.2.1. Antecedentes de Investigación .....	4
2.2.2. Taxonomía .....	5
2.2.3. Fenología del cultivo del maíz .....	6
2.2.4. Variedad de polinización libre INIA 603 Choclero .....	6
2.2.5. Morfología de la planta .....	7
2.2.5.1. Las raíces: .....	7
2.2.5.2. El tallo .....	7
2.2.5.3. Las hojas: .....	7
2.2.5.4. Flor:.....	8
a) Flor masculina .....	8
b) Flor femenina .....	8
2.2.5.5. Fruto y semilla.....	8
2.2.6. Manejo del cultivo.....	8
2.2.6.1. Siembra .....	9
2.2.6.2. Manejo agronómico.....	9
2.2.6.3. Cosecha.....	10
2.2.7. Mosca de la mazorca <i>Euxesta spp.</i> .....	11
2.3. Justificación .....	14
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>16</b>
3.2. Población .....	16
3.3. Muestra y Muestreo .....	16
3.4. Operacionalización de Variables.....	17
3.5. Procedimientos y técnicas .....	17
3.5.1. Ubicación y accesibilidad a la zona del trabajo de investigación .....	17
3.5.2. Materiales.....	18
3.5.2.1. Insumos .....	18
3.5.2.2. Equipo.....	18
3.5.2.3. Herramientas .....	18
3.6. Metodología .....	19
a.1. Diseño Experimental.....	19
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	<b>24</b>
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	<b>40</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>42</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>42</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>43</b>
<b>IX. ANEXOS</b> .....	<b>47</b>
Anexo 1. Daños producidos por mosca de la mazorca <i>Euxesta sp.</i> .....	47
Anexo 2. Instalación y evaluación en campo del experimento.....	48

Anexo 3. Evaluaciones en laboratorio .....	50
--	----



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Variables a utilizar en el desarrollo del trabajo .....	17
<b>Tabla 2:</b> Tratamientos en estudio .....	20
<b>Tabla 3:</b> Número de capturas de adultos de <i>Euxesta</i> sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Baños del Inca .....	24
<b>Tabla 4:</b> Estadísticos descriptivos para capturas de <i>Euxesta</i> sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Baños del Inca .....	25
<b>Tabla 5:</b> Prueba de normalidad para capturas de <i>Euxesta</i> sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Baños del Inca .....	25
<b>Tabla 6:</b> Prueba de homogeneidad de varianza para capturas de <i>Euxesta</i> sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Baños del Inca .....	26
<b>Tabla 7:</b> Análisis de varianza para captura de <i>Euxesta</i> sp. en localidad de Baños del Inca .....	26
<b>Tabla 8:</b> Prueba de Duncan para capturas de <i>Euxesta</i> sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Baños del Inca .....	27
<b>Tabla 9:</b> Prueba de T Dunnett para capturas de <i>Euxesta</i> sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Baños del Inca .....	27
<b>Tabla 10:</b> Número de capturas de adultos de <i>Euxesta</i> sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca.....	30
<b>Tabla 11:</b> Estadísticos descriptivos para capturas de <i>Euxesta</i> sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca.....	31
<b>Tabla 12:</b> Prueba de normalidad para capturas de <i>Euxesta</i> sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca .....	31
<b>Tabla 13:</b> Prueba de homogeneidad de varianza para capturas de <i>Euxesta</i> sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca.....	32
<b>Tabla 14:</b> Análisis de varianza de número de capturas de <i>Euxesta</i> spp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca.....	32
<b>Tabla 15:</b> Prueba de Duncan para número de capturas de <i>Euxesta</i> sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca.....	33
<b>Tabla 16:</b> Prueba de T de Dunnett para capturas de <i>Euxesta</i> spp. con 4 atrayentes tratamientos, en la localidad de Cochamarca.....	33
<b>Tabla 17:</b> Análisis de varianza combinado de las dos localidades en estudio Loc. 1 Baños del Inca y Loc. 2 Cochamarca .....	36
<b>Tabla 18:</b> Prueba de Duncan para captura de <i>Euxesta</i> sp. con cuatro tratamientos en las dos localidades en estudio Loc. 1 Baños del Inca y Loc. 2 Cochamarca.....	36
<b>Tabla 19:</b> Prueba de Duncan en promedio de capturas de <i>Euxesta</i> sp. en las dos localidades en estudio Loc. 1 Baños del Inca y Loc. 2 Cochamarca .....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Croquis del experimento en Estación Experimental Agraria Baños del Inca. .19	19
<b>Figura 3:</b> Instalación de trampa en poste de madera .....	21
<b>Figura 4:</b> Vista de captura de insectos alados.....	22
<b>Figura 5:</b> Separado de <i>Euxesta</i> spp. para conteo .....	22
<b>Figura 6:</b> Medias del número de capturas obtenidas con los 4 tratamientos en la localidad de Baños del Inca.....	28
<b>Figura 8:</b> Medias del número de capturas obtenidas con los cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca .....	34
<b>Figura 9:</b> Actividad de <i>Euxesta</i> spp. durante tiempo transcurrido de evaluaciones, en la localidad de Cochamarca .....	35
<b>Figura 10:</b> Medias del número de capturas obtenidas con 4 tratamientos en las dos localidades de estudio Loc. 1 Baños del Inca y Loc. 2 Cochamarca .....	37
<b>Figura 11:</b> Grafica de barras para media de capturas de <i>Euxesta</i> sp. en las dos localidades de estudio Loc. 1 Baños del Inca y Loc. 2 Cochamarca.....	38
<b>Figura 12:</b> Medias del número de capturas obtenidas en 17 semanas de evaluación con 4 tratamientos en 2 localidades: Cochamarca y Baños del Inca .....	39
<b>Figura 13:</b> Daño de <i>Euxesta</i> spp. en estado R3 lechoso .....	47
<b>Figura 15:</b> Trampa Macphail para captura de dípteros.....	48
<b>Figura 16:</b> Pesado de insumos para tratamientos y el recebado correspondiente .....	48
<b>Figura 17:</b> Limpieza de trampa McPhail y recebado, semanal.....	49
<b>Figura 18:</b> Limpieza de insectos y colocado en placas Petri .....	49
<b>Figura 19:</b> Limpieza, identificación, selección, clasificación y conservación de <i>Euxesta</i> spp.....	50
<b>Figura 20:</b> Identificación de muestras de acuerdo a la fecha de recojo, tratamiento y localidad.....	50
<b>Figura 21:</b> Identificación de <i>Euxesta</i> spp. con ayuda de estereoscopio .....	51
<b>Figura 22:</b> Vista de <i>Euxesta</i> spp. en estereoscopio.....	51
<b>Figura 23:</b> Conservación de insectos en alcohol de 70%.....	52
<b>Figura 24:</b> Composición química de la melaza de caña de azúcar. ....	53
<b>Figura 25:</b> Ficha técnica de proteína hidrolizada.....	54
<b>Figura 26:</b> Ficha técnica de proteína hidrolizada 2.....	55
<b>Figura 27:</b> Ficha técnica de fosfato di amónico .....	56

## RESUMEN

El maíz amiláceo en Perú se vende mayormente en estado fresco como “choclo”, pero este se ve afectado por el ataque de insectos como la mosca de la mazorca *Euxesta* sp. cuyas larvas se alimentan de la mazorca. El objetivo fue evaluar 3 atrayentes alimenticios trampa, en el control de *Euxesta* sp. en el cultivo de maíz amiláceo variedad INIA 603 - Choclero. Los tratamientos fueron: testigo - agua (T1), proteína hidrolizada (T2), fosfato di amónico (T3) y melaza (T4), colocados en trampas tipo McPhail diluidos en agua formando 250 mL de solución. Se utilizó el diseño completamente al azar con 4 tratamientos en 2 localidades Loc. 1 Baños del Inca y Loc. 2 Cochamarca, que fueron tomadas como repeticiones. La instalación fue al inicio de la floración femenina (R1), hasta la madurez fisiológica (R6). Semanalmente se realizó el conteo de moscas adultas capturadas, así como el cambio del atrayente alimenticio durante 17 semanas. La variable evaluada fue el número de capturas de adultos de *Euxesta* sp. El análisis estadístico se realizó con el software IBM SPSS versión 25. Los resultados muestran diferencia estadística significativa entre los tratamientos, siendo así que el T3 (fosfato di amónico) permitió el mayor número de capturas de insectos adultos en ambas localidades Loc. 1 y Loc. 2: (1187 y 753) seguido de la proteína hidrolizada (271 y 220) y melaza (148 y 37). La trampa con agua (testigo) no permitió capturar moscas (1 y 0); el análisis combinado entre las dos localidades muestra significancia estadística para capturas con respecto a tratamientos y localidades sin embargo en la interacción tratamiento\*localidad no existió diferencia estadística. Se concluye que el fosfato di amónico es la mejor opción como atrayente alimenticio para control de *Euxesta* sp.

**Palabras claves:** Maíz CHOCLERO, *Euxesta* spp., trampas, atrayente, INIA 603.

## SUMMARY

Starchy corn in Peru is sold mostly fresh as “choclo”, but it is affected by insect attacks such as the cob fly *Euxesta* sp. The objective was to evaluate 3 trap food attractants, in the control of *Euxesta* sp. in the cultivation of starchy corn variety INIA 603 corn - Choclero. The treatments were: control - water (T1), hydrolyzed protein (T2), ammonium phosphate (T3) and molasses (T4), placed in McPhail-type traps diluted in water forming 250 mL of solution. A completely randomized design was used with 4 treatments in 2 locations, Loc. 1 Baños del Inca and Loc. 2 Cochamarca, which were taken as repetitions. Installation was at female flowering time (R1), until physiological (R6) was reached. The captured adult flies were counted weekly, as well as the change of the food attractant for 17 weeks. The variable evaluated was the number of captures of adults of *Euxesta* sp. The statistical analysis was done with the IBM SPSS version 25 software. The results show a significant statistical difference between the treatments, with T3 (diammonium phosphate) allowing the greatest number of captures of adult insects in both locations Loc. 1 and Loc. 2: (1187 and 753) followed by hydrolyzed protein (271 and 220) and molasses (148 and 37) no insects were found in. The water trap (control treatment) The combined analysis between the two locations shows statistical significance for captures with respect to treatments and locations, however in the treatment\*locality interaction there was no statistical difference. It is concluded that diammonium phosphate is the best option as a food attractant to control *Euxesta* sp.

**Keywords:** CHOCLERO Corn, *Euxesta* spp., traps, attractant, INIA 603.

## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de maíz amiláceo (*Zea mays* L.) es importante para la seguridad alimentaria del país, ocupa un lugar importante en la lista de preferencias de granos a nivel nacional e internacional, superado sólo por la quinua y las legumbres secas, oportunidad que debe ser explotada de la manera más conveniente posible, para beneficio de los productores y de la alimentación nacional. (INIA, 2021).

En el Perú se siembran 211 507 ha de maíz amiláceo de las cuales el 17.4% (36 824 ha) corresponden a la región Cajamarca, siendo las provincias con mayor superficie sembrada, Chota 8 616 ha (23.4%), Cutervo 6 579 (17.9%), Santa Cruz 5 181 ha (14.1%) y Hualgayoc, 4 245 ha (11.5%) (MIDAGRI, 2021).

Dentro de los maíces amiláceos existe el denominado maíz blanco o choclero, el agricultor por muchas generaciones obtiene su semilla artesanalmente permitiendo tener semillas de buena calidad por medio de la selección positiva (selección de las mejores plantas de maíz) (FAO, s.f.); esto ha venido indirectamente mejorando este tipo de maíz, de tal forma que ahora cuentan con semillas que se adaptan muy bien a su zona, que les sirve principalmente para el autoconsumo. Así mismo existen variedades denominadas mejoradas como el INIA 603 con buena adaptación a los valles interandinos mediante un proceso largo de mejoramiento (INIA, 2004).

Bien se sabe que el cultivo maíz amiláceo está expuesto a un sin número de plagas, entre ellas *Eusexta* spp, cuyas larvas afectan directamente a la mazorca (Greggs et al., 2001). Es debido a ello que, en aras del beneficio de nuestros productores de maíz, técnicos y población interesa en el tema, se realiza el presente

trabajo con el fin de evaluar algunos tratamientos a bajo costo y amigables con el medio ambiente, disminuyendo así el uso de pesticidas, para el control de este díptero.

## II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.1. Planteamiento del problema

*Euxesta* sp. es considerado actualmente plaga clave para el maíz amiláceo; inicialmente los estigmas del maíz les sirven de alimento y obstruyen el flujo de polen impidiendo la polinización; sin embargo, los mayores daños los producen al alimentarse totalmente del interior de los granos favoreciendo además el ingreso de otros insectos y enfermedades saprófitas (Larson et al., 2000). Este insecto, deposita sus huevos en las mazorcas, provocando que las larvas ocasionen daños directos, que muchas veces se asocian con pudriciones del grano relacionadas con algún tipo de patógeno posiblemente *Fusarium* (Cortez, 2009), perdiendo calidad y con ello la dificultad de ser comercializada, generando un impacto económico negativo e influenciando en la seguridad alimentaria.

## 2.2. Marco teórico

### 2.2.1. Antecedentes de Investigación

López y Cruz (2020) llevaron a cabo un estudio para evaluar la eficiencia de doce trampas McPhail en un diseño de bloques completos al azar. Estas trampas contenían Bio Anastrepha® solo o en combinación con diferentes dosis de insecticida. Cada 10 días, se contabilizaban todos los insectos capturados y se clasificaban por especie y sexo. Los únicos insectos encontrados fueron *Euxesta eluta* y *Euxesta mazorca*. La mayor aparición de insectos se observó durante el período que abarca desde la emergencia de los pistilos hasta el llenado del grano.

Cruz et al. (2011) investigaron la incidencia de *Euxesta spp.* en campos de maíz en Brasil y determinaron las especies predominantes utilizando dos atrayentes alimentarios de proteína hidrolizada: BioAnastrepha® (proteína de maíz hidrolizada) y Torula, colocados en trampas McPhail. Identificaron dos especies: *E. eluta* Loew y *E. mazorca* Steyskal, siendo esta última un nuevo registro para Brasil. De las dos especies, *E. eluta* fue la más abundante en los campos de maíz. Ambos atrayentes demostraron ser efectivos para capturar las dos especies, aunque BioAnastrepha® resultó ser más eficiente, capturando un mayor número de insectos que Torula.

Owens et al. (2017) evaluaron la efectividad de señuelos florales y cebos de proteína líquida para atraer moscas de la seda en tres ensayos de campo diferentes. Utilizaron trampas universales para polillas en un campo en barbecho de verano, un



campo de maíz dulce de otoño y un campo de maíz dulce de primavera, revisándolas semanalmente. En el primer ensayo, el 1,4-dimetoxibenceno fue el cebo más eficaz, capturando mayormente *Chaetopsis massyla* Walker. En el segundo, la levadura torula envejecida resultó superior, atrayendo principalmente *Euxesta stigmatias* Loew, y en el tercero, este mismo cebo fue nuevamente el más efectivo, capturando principalmente *Euxesta eluta* Loew. En todos los casos, se capturaron más hembras que machos. Estos resultados indican que las trampas usadas para plagas pueden capturar moscas de la seda eficientemente y que la levadura torula es el mejor atrayente, lo que justifica investigaciones adicionales sobre sus propiedades semioquímicas.

### 2.2.2. Taxonomía

Carlos Linneo (1753) en su publicación *Philosophia botánica* clasificó taxonómicamente al maíz de la siguiente manera:

Reino	:	Plantae
Subdivisión	:	Magnoliophyta
Clase	:	Angiosperma
Subclase	:	Commelinidae
Orden	:	Poales
Familia	:	Poaceae
Subfamilia	:	Panicoideae
Tribu	:	Andropogoneae
Subtribu	:	Tripsacinae
Género	:	<i>Zea</i>
Especie	:	<i>Zea mays</i> L.

Fuente: (Charles Darwin Foundation, 2024)

### 2.2.3. Fenología del cultivo del maíz

INIAP (2011) manifiesta que el ciclo del cultivo en variedades mejoradas llega hasta los 270 días; sin embargo, el periodo depende de la variedad y del propósito, si es para choclo o grano seco.

<u>Etapa</u>
Siembra
Germinación
Desarrollo vegetativo
Floración
Maduración
<u>Cosecha</u>

Fuente: INIAP (2011)

### 2.2.4. Variedad de polinización libre INIA 603 Choclero

La variedad originaria del departamento de Cusco Blanco Urubamba presenta las mejores características de choclo, frente a otras variedades. Sin embargo, no se adapta en otros agroecosistemas, limitando su expansión para siembra. Con la finalidad de contrarrestar esa limitante se inició un proceso de selección recurrente de familias de medios hermanos (MH) y posteriormente de hermanos completos (HC) en el complejo peruano II (blancos chocleros tardíos) y, en base a la recombinación de nueve familias de hermanos completos (HC), se formó la variedad INIA 603 Choclero, que fue lanzada como variedad comercial el 21 de agosto de 2001. Esta variedad presenta UNA amplia adaptación, principalmente en valles interandinos situados entre 2500 a 3000 m s.n.m. Presenta altura media, tallo de grosor medio y de 1 a 2 mazorcas por planta, hileras de 8 a 10, en cuanto al rendimiento puede llegar a 6 t/ha en grano seco. Con esta variedad se pueden cosechar fácilmente 40 mil choclos de primera a los 170 días de la siembra,

como sucede en el valle de Jesús en la provincia de Cajamarca (INIA, 2004). Lamentablemente, las mazorcas de maíz amiláceo como INIA 603 Choclero son atacadas en su estado de choclo por las larvas de la mosca *Euxesta* spp. las que causan severos daños y disminución en los ingresos económicos del productor.

## **2.2.5. Morfología de la planta**

### **2.2.5.1. Las raíces:**

Las raíces son fasciculadas y su función principal es proporcionar un sólido soporte a la planta. En ocasiones, algunos nudos de las raíces se extienden hasta la superficie del suelo, especialmente en las raíces secundarias o adventicias (CONACYT, 2023).

### **2.2.5.2. El tallo:**

De porte derecho, algunas veces alcanza 4 m de altura, no presenta ramificaciones, al realizar transversalmente una tajadura se observa una médula tipo esponja (Takhtajan, 1980). Está formado por nudos y entrenudos, que son los que se alargan durante la fase de crecimiento rápido del cultivo (Kiesselbach, 1980).

### **2.2.5.3. Las hojas:**

Son amplias, alternas, la punta presenta la forma de una lanza, de ahí la denominación lanceolada, presenta vellosidades en el haz. Los extremos de las hojas son filudos, lo que puede provocar cortes (Takhtajan, 1980).

#### **2.2.5.4. Flor:**

El maíz es de inflorescencia monoica con inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta (CONACYT, 2023).

##### **a) Flor masculina:**

Se ubican en la panoja, en el extremo superior del tallo, Cuando la panoja se desarrolla por completo comienza la antesis en el cual se dispersan los granos de polen por acción del viento (INIA, 2020).

##### **b) Flor femenina:**

Se encuentran en la inflorescencia femenina o mazorca que se forma en la parte axilar entre la 5ta a 6ta hoja por debajo de la panoja (Kiesselbach,1980). Estilos de gran longitud, formado la cabellera (UNAVARRA, 2019). Producen los óvulos que se convierten en las semillas (PIONER, 2015).

#### **2.2.5.5. Fruto y semilla:**

Son los granos insertados en la coronta o tusa, conformados por el embrión 11%, endospermo (82 %) y el pericarpio 5%, aproximadamente de acuerdo a la variedad (INIA, 2020).

#### **2.2.6. Manejo del cultivo**

El manejo agronómico del cultivo de maíz, para su desarrollo eficaz, y evaluaciones eficientes de *Euxesta* spp. se llevó a cabo de la manera que recomienda

el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), por especialistas del Programa Nacional de Maíz, de la EEA Baños del Inca. Se describe a continuación:

#### **2.2.6.1. Siembra.**

**c) Época:** El cultivo fue sembrado cuando las lluvias fueron continuas, es decir 20 de noviembre del 2021.

**d) Método de siembra:** La siembra se realizó de forma manual con palana a una distancia de 0.50 entre golpe y 0.80 entre surco, colocando 2 a 3 semillas/golpe.

**e) Cantidad de semilla:** Se utilizó 60 kilos por hectárea de semilla, de la variedad de maíz INIA 603 - Choclero.

**f) Abonamiento:** El abonamiento se realizó al momento de la siembra el 50% del nitrógeno y el 100% del fósforo y del potasio; el otro 50% del nitrógeno se aplicó al momento del aporque.

#### **2.2.6.2. Manejo agronómico**

**g) Control de malezas:** Respecto al manejo del cultivo, al ser una parcela para investigación se tuvo especial cuidado con la prevención de daño por malezas, para lo cual se realizó el control de malezas mediante herbicida específico (Gesaprim).

**h) Desahije:** Eliminación de plantas atípicas o cuando se coloca más de dos semillas dejando así solo 2 plantas (INIA, 2021). El desahije se realizó, cuando las plantas tuvieron dos a tres hojas extendidas.

**i) Aporque:** Se realizó con la acumulación de tierra alrededor de la planta con la ayuda de una lampa, esto fue entre 50 y 60 días después de la siembra. Esta labor es importante ya que estimula el desarrollo de raíces adventicias que evita el acame o tumbado de la planta y favorece la absorción de nutrientes.

**j) Riego:** El cultivo fue instalado en épocas de lluvia por lo que no realizamos ningún tipo de riego.

### **2.2.6.3. Cosecha**

Se realizó cuando el grano alcanzó la madurez fisiológica, en este estado el grano de maíz amiláceo tuvo aproximadamente de 30 a 40 % de humedad. La madurez fisiológica coincide con la formación de la capa negra, en la unión del grano con la coronta, aproximadamente 170 días después de la siembra (INIA, 2021).

## **2.2.7. Mosca de la mazorca *Euxesta spp.***

### **2.2.7.1. Morfología**

Son moscas pequeñas, de unos 6 mm de largo, de color oscuro con brillo metálico. Sus ojos son castaños y sus alas están intercaladas con bandas oscuras y translúcidas. Una característica de esta mosca es el intenso movimiento de abrir y cerrar las alas mientras se mueve (Lima et al., 2016).

Las moscas depositan sus huevos en los estigmas emergentes de la flor femenina. Las larvas inicialmente permanecen allí y luego pasan a los granos en la punta de la mazorca. Con el ataque, esta región se pudre, lo que afecta el consumo fresco. (Lima et al., 2016).

### **2.2.7.2. Pupa**

La pupa es alargada, cilíndrica, ligeramente aplanada, con el extremo anterior redondeado. Mide 1.4 mm de ancho por 3.9 mm de largo, y es de color café claro. Se oscurece conforme va madurando debido al desarrollo de las alas oscuras y otras estructuras del adulto en formación. La mosca pinta completa su ciclo pupal de 5 a 7 días (Reyes, 2015).

### **2.2.7.3. Ciclo de vida**

Martínez R. et al., 2009, menciona que, en Florida, EEUU, *E. stigmatias* completa su desarrollo biológico de huevecillo a adulto en 24 a 27 días en maíz dulce y el adulto puede tener una longevidad promedio de 116 días cuando cuenta con alimento y agua. Por lo tanto, en un año se pueden tener muchas generaciones del insecto (Nuessly &

Caminera, 2006). Se desconoce el ciclo de vida de *C. massyla* y *E. nubila*. En las condiciones del estado de Sinaloa y en maíz blanco, el ciclo de vida y la longevidad del adulto de *E. stigmatias* puede diferir al reportado en Florida.

*Euxesta eluta* completa el desarrollo del maíz dulce en el campo, viven un promedio de 86 días. Por lo tanto, muchas generaciones superpuestas son posible cada año. Se desconoce la tolerancia a las condiciones de congelación, pero las temperaturas del aire  $<3,5^{\circ}\text{C}$  ( $40^{\circ}\text{F}$ ) obligan a las larvas de estadio tardío a dejar las mazorcas de maíz y buscar refugio bajo la superficie del suelo. Las larvas y pupas solo pueden identificarse en especies utilizando microscopio. Sin embargo, los adultos se identifican fácilmente utilizando varios caracteres visibles a simple vista o con una lupa. La biología está descrita por App (1938), Seal y Jansson (1989, 1993), Seal et al. (1995, 1996).

#### **2.2.7.4. Daño**

El daño a las plantas es causado por la etapa larvaria. El daño a la mazorca de maíz da como resultado un llenado deficiente del grano y un tamaño de grano asimétrico e hileras en la mazorca. Los granos se vuelven de un color marrón bronceado a lo largo del camino de alimentación de las larvas y, bajo una infestación intensa, toda la mazorca. Si bien un número bajo de larvas ( $<5$ ) no causa un daño significativo a la mazorca de maíz, un número mayor de larvas da como resultado granos de maíz húmedo y en descomposición dentro de la mazorca, lo que hace que la parte apical de la mazorca no se pueda comercializar sin recortar para quitar las puntas.



Las larvas que se alimentan de las mazorcas cortan los granos en desarrollo, donde a menudo ahuecan los granos. Se pueden encontrar larvas alimentándose a lo largo de toda la mazorca (Greggs et al., 2001).

### **2.2.8. Conceptos básicos**

#### **k) Atrayente**

Producto que funciona como atrayente a insectos, que puede ser de forma química, sintética o natural (Ganchozo, 2015).

#### **l) Proteína hidrolizada**

Atrae a diversas especies de insectos hambrientos por alimentos proteicos. En campo se recomienda cambiar el producto cada 8 días, debido que la volatilización de este atrayente es fenólica (SEFTI, 2013).

#### **m) Fosfato di amónico**

El modo de acción de fosfato di amónico es que al exponerlo a medio ambiente sufre un proceso de descomposición y fermentación, emitiendo olores nitrogenados y amoniacales, que actúan como atrayentes de algunos dípteros (SENASA, 1997).

#### **n) Melaza de caña**

Es un derivado de la fabricación de azúcar a partir de *Saccharum officinarum* L., los agricultores de la zona utilizan para capturar en botellas de plástico a dicha mosca.

**o) Trampa.**

Dispositivo, artificio o táctica cuya finalidad es atrapar, detectar o incomodar a un intruso. La trampa puede ser tanto un objeto físico (como una jaula o una puerta falsa) (Porto & Gardey, 2010).

**p) Trampa McPhail**

Es un envase hueco invaginado, de forma aperada, de color amarillo con un gancho en la parte superior para colgar en un soporte (Ganchozo, 2015).

**2.3. Justificación**

Según CENAGRO (2012), En la región Cajamarca más de 70,000 unidades agropecuarias están cubiertas con maíz, en igual número de agricultores y están siendo afectados porque las mazorcas dañadas disminuyen su rendimiento y pierden valor o son rechazadas al momento de la comercialización.

## **2.4. Objetivos**

### **2.4.1. Objetivo General**

Evaluar la eficiencia de 4 tratamientos trampa para el control de mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.) en el cultivo de maíz choclero INIA 603 (*Zea mays* L.) bajo condiciones de campo.

### **2.4.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar el número de capturas de adulto de mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.), al inicio de floración femenina, hasta madurez fisiológica (R6) con atrayente Fosfato di amónico.
- Evaluar el número de capturas de adulto de mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.), al inicio de floración femenina, hasta madurez fisiológica (R6) con atrayente Melaza.
- Evaluar el número de capturas de adulto de mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.), al inicio de floración femenina hasta madurez fisiológica (R6) con atrayente Proteína hidrolizada.
- Evaluar el número de capturas de adulto de mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.), al inicio de floración femenina, hasta madurez fisiológica (R6), sin control con agua (testigo).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Diseño del estudio

##### 3.1.1. Tipo de investigación

Es de tipo **Aplicada** y **Experimental**, de acuerdo al detalle siguiente:

**Por su orientación o finalidad:** Aplicada, debido que consigue un fin aplicativo en atrayentes trampas para capturas de mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.).

**De acuerdo a la técnica de contrastación:** Experimental, pues se basa en pruebas de capturas en campo y conteo en laboratorio evidenciando diferencias entre ellos.

##### 3.1.2. Área / Línea de Investigación:

El **área** de investigación son el núcleo de semilla genética de maíz amiláceo más una réplica (2 localidades) y en cuanto a la **línea** de investigación está dentro de la rama de entomología general en el control ecológico de plagas.

#### 3.2. Población

Cultivos de maíz amiláceo (blanco) con buena aptitud para choclo INIA 603 – Choclero. Área de 1 000 m<sup>2</sup>, en dos localidades.

#### 3.3. Muestra y Muestreo

Núcleo de semilla genética de la variedad INIA 603 – Choclero. Instalada en Estación Experimental de Baños del Inca Loc. 1 y una réplica en la Estación Experimental de Cochamarca Loc. 2.

### 3.4. Operacionalización de Variables

Se utilizó la técnica de observación y el instrumento de recolección de datos fue un registro de evaluación semanal con la utilización de bolsas para colocar los insectos capturados para traslado al laboratorio de entomología de la Universidad Nacional de Cajamarca. Cabe recalcar que el trabajo de investigación es exclusivo al conteo de capturas de adultos de *Euxesta* spp.

**Tabla 1**

*Variables a utilizar en el desarrollo del trabajo.*

Variable	Definición Conceptual	Indicadores	Tipo	Técnica	Instrumentos
N° de capturas	Número de moscas en estado adulto atraídos por cebos alimenticios y capturados en trampa McPhail.	Moscas capturadas semanalmente (conteo)	Cuantitativa	Observación, conteo y cálculo	Ficha de datos en Excel para convertir a porcentaje y análisis estadístico en IBM SPSS versión 25.

Fuente: Elaboración propia

### 3.5. Procedimientos y técnicas

#### 3.5.1. Ubicación y accesibilidad a la zona del trabajo de investigación.

Loc. 1 EEA Baños del Inca – INIA, en las coordenadas UTM N: 9207814.01, E: 9207814.01, con 2 669 m s.n.m. y Loc. 2 en el Anexo Experimental de Cochamarca, ubicado en el distrito de Gregorio Pita, provincia de San Marcos, con las coordenadas 806740.77 N, 9194500.80 E, con 2 861 m s.n.m. ambos en el departamento de Cajamarca.

El trabajo de laboratorio se desarrolló en el área de entomología de la escuela académico profesional de agronomía de la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; ubicado en el departamento de Cajamarca provincia y distrito de Cajamarca en las coordenadas UTM 776648.00 E, 9206863.59 S. En este se realizaron los trabajos de limpieza, identificación, clasificación, conteo y conservación de adultos de *Euxesta* spp.

### **3.5.2. Materiales**

Trampa MacPhail, estereoscopio, placa Petri, colador, envases de plástico, pincel, pinzas, bolsas plásticas, wincha, postes de madera.

#### **3.5.2.1. Insumos**

Fosfato di amónico, proteína hidrolizada, melaza de caña, agua y alcohol al 70%.

#### **3.5.2.2. Equipo**

Laptop, Estereoscopio.

#### **3.5.2.3. Herramientas**

Pico, barreta, clavos, martillo.

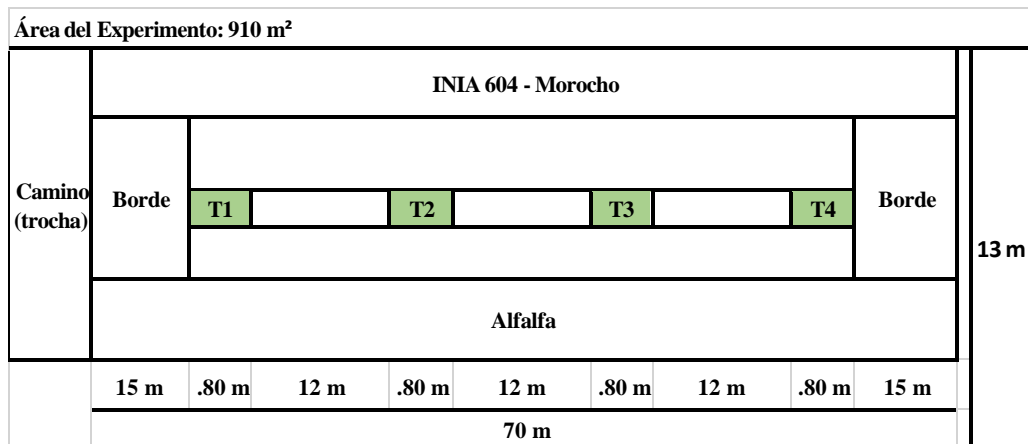
### 3.6. Metodología

#### a.1. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño completo al azar con tres tratamientos y un testigo absoluto, en dos localidades tomadas como repeticiones, siendo la variable evaluada, el número de capturas de adultos de *Euxesta* spp. La unidad experimental fue una trampa McPhail con su atrayente alimenticio correspondiente.

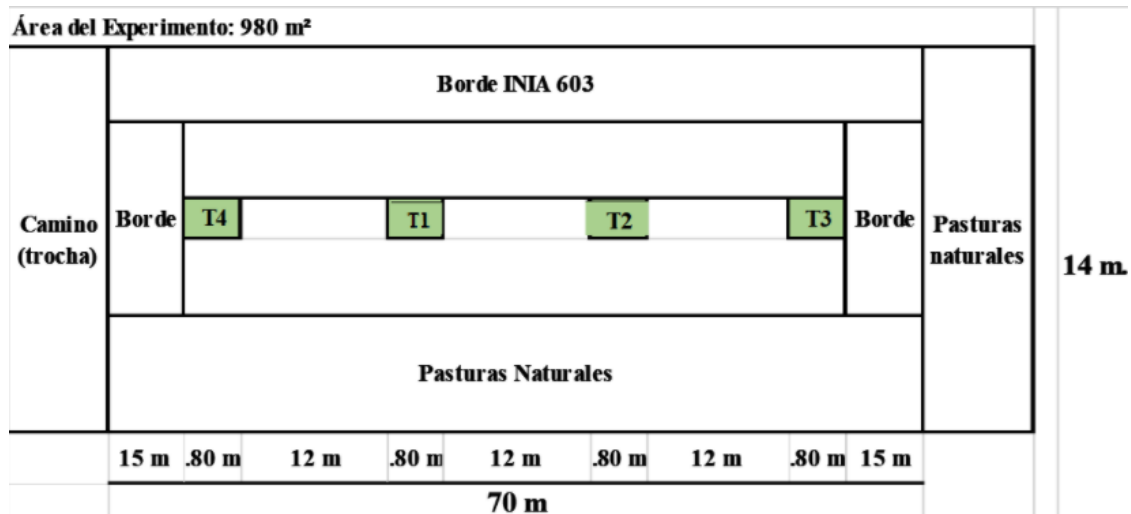
**Figura 1**

*Croquis del experimento en Estación Experimental Agraria Baños del Inca.*



**Figura 2**

*Croquis del experimento en el Anexo Experimental de Cochamarca.*



## a.2. Tratamientos

**Tabla 2**

*Tratamientos en estudio.*

Clave	Tratamiento	Ingrediente	Agua	Total, solución (mL)
1	Testigo (Agua)			250
2	Proteína Hidrolizada + agua	18.75	231.25	250
3	Fosfato Di amónico + agua	41.6	208.4	250
4	Melaza + agua	162.5	87.5	250

## a.3. Instalación del experimento

La instalación se realizó al evidenciar la emergencia de los primeros estilos de la mazorca (barbas de choclo). En el laboratorio, se llevó a cabo el pesado de los tratamientos (Tabla 2), los cuales fueron mezclados para obtener una solución. En el campo, se procedió a plantar postes de madera de 2 m de altura desde la superficie del suelo, con una distancia de 12 m entre ellos (figura 1 y 2). Los cebos atrayentes se vaciaron en la trampa McPhail y se colgaron a una altura de 1.20 m desde la superficie



del suelo (figura 3). Cada tratamiento fue etiquetado con un número y la fecha correspondiente.

### Figura 3

Instalación de trampa en poste de madera.



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

#### a.4. Evaluaciones

Semanalmente se realizó el recojo de capturas (figura 4), limpiado las trampas y restituyendo los cebos atrayentes. Las evaluaciones tuvieron una duración de tiempo de 17 semanas, desde el inicio de floración (R1) hasta la madurez fisiológica del cultivo (R6) (CIMMYT, 2014).

Las capturas fueron etiquetados y trasladados al laboratorio de entomología de la Universidad Nacional de Cajamarca, estos fueron lavados con agua corriente, separados y colocados en placas Petri (figura 5). Se contabilizó el número total de *Euxesta* spp., fueron identificadas y conservadas en frascos de polietileno con alcohol al 70 %.

**Figura 4**

Vista de captura de insectos alados.



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

**Figura 5**

Separado de *Euxesta* spp. para conteo.



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

### **3.6.1. Plan de análisis de datos**

Una vez recogido los datos se construyó una base de datos y se procedió al análisis estadístico. El análisis estadístico se realizó haciendo uso de estadística descriptiva: tablas, gráficos, medidas estadísticas. Para la contrastación de la hipótesis se utilizó estadística inferencial: análisis de varianza para un diseño bloque y la prueba de comparación múltiple Duncan.

### **3.6.2. Consideraciones éticas**

Para la instalación de los experimentos, el trabajo es en conjunto con el Programa Nacional de Maíz, de la EEA Baños del Inca, del INIA. Considerado como un sub proyecto en el plan de acción 2022 del Proyecto PI N° 2361771 EEA Baños del Inca.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Localidad 1 Baños del Inca

**Tabla 3**

Número de capturas de adultos de *Euxesta* sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Baños del Inca.

Semana de Evaluación	Estado fenológico	Fecha de Evaluación	T1 (testigo)	T2 (Proteína hidrolizada)	T3 (Fosfato di amónico)	T4 (Melaza)	Total
1		16/03/2022	0	0	20	0	20
2	R1	23/03/2022	0	2	4	1	7
3		30/03/2022	0	0	6	0	6
4		6/04/2022	0	1	22	6	29
5	R2	13/04/2022	0	7	84	19	110
6		20/04/2022	0	22	152	20	194
7		27/04/2022	0	4	72	22	98
8	R3	4/05/2022	0	15	118	15	148
9		11/05/2022	0	20	124	19	163
10		18/05/2022	0	22	94	8	124
11	R4	25/05/2022	0	51	97	2	150
12		1/06/2022	1	24	47	0	72
13		8/06/2022	0	30	50	0	80
14	R5	15/06/2022	0	18	100	6	124
15		22/06/2022	0	10	120	8	138
16	R6	29/06/2022	0	16	30	6	52
17		6/07/2022	0	29	47	16	92
<b>Total</b>			1	271	1187	148	1607
<b>Promedio</b>			0.1	15.9	69.8	8.7	

En la Tabla 3 se observa las evaluaciones durante 17 semanas en la localidad de Baños del Inca, el cual nos evidencia que el T3 (fosfato di amónico) es superior a todos obteniendo un total de capturas de 1 187, seguido por el T2 (proteína hidrolizada) con 271 capturas, el T4 (melaza) con 8.7 capturas y finalmente el T1 (testigo) que presentó 1 captura.

**Tabla 4**

*Estadísticos descriptivos para capturas de Euxesta sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Baños del Inca.*

N°	Tratamiento (Cebos)	N	Media	Desv. Desviación	95% del intervalo de confianza para la media	
					Mínimo	Máximo
1	Testigo	17	0.0588	0.24254	0.00	1.00
2	Proteína hidrolizada	17	15.9412	13.55761	0.00	51.00
3	Fosfato di amónico	17	69.8235	45.52641	4.00	152.00
4	Melaza	17	8.7059	8.06043	0.00	22.00
<b>Total</b>		68	23.6324	36.17037	0.00	152.00

En la tabla 4 muestra la media de las capturas de mosca de la mazorca *Euxesta* spp. con 4 tratamientos en 17 semanas de evaluación, donde el T3 (fosfato di amónico) presenta mayores capturas 69.8235, con una desviación estándar (SD) de 45.5264, seguido por T2 (proteína hidrolizada) con 15.9412 de media y 13.5576 de SD, en tercer lugar, se ubicó el T4 (melaza) con 8.7059 de media y 8.0604 SD; y por último el T1 testigo con 0 capturas.

**Tabla 5**

*Prueba de normalidad para capturas de Euxesta sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Baños del Inca.*

N°	Tratamiento	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1	Testigo	0.537	17	0.000	0.262	17	0.000
2	Proteína hidrolizada	0.120	17	,200*	0.915	17	0.122
3	Fosfato di amónico	0.139	17	,200*	0.950	17	0.452
4	Melaza	0.182	17	0.138	0.867	17	0.020

La tabla 5 nos muestra que, a las 17 semanas de evaluación, los resultados de Shapiro – Wlik, indican que el T1 y T4 son menores a 0.05, lo que indica que los datos

no se distribuyen de manera normal, sin embargo, el T2 y T3 presentan valores de 0.122 y 0.452 respectivamente, siendo estos mayores a 0.05 el cual implica la aceptación de la hipótesis nula H0, indicando que los valores siguen un proceso de normalidad. Esto nos habilita para realizar el análisis de varianza para determinar la significación dentro de los tratamientos.

**Tabla 6**

*Prueba de homogeneidad de varianza para capturas de Euxesta sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Baños del Inca.*

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
38.038	3	64	0.000

La tabla 6 muestra un nivel de significación menor a 0.05 entonces esto indica que existe una diferencia significativa entre las varianzas. Esto habilita para realizar el análisis de varianza para determinar la significación dentro de los tratamientos.

**Tabla 7**

*Análisis de varianza para captura de Euxesta sp. en localidad de Baños del Inca.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamientos (atrayerentes)	50417.809	3	16805.936	28.954	0.000**
Dentro de grupos	37147.412	64	580.428		
Total	87565.221	67			

En la Tabla 7 análisis de varianza se puede observar que, si existe significancia debido que el valor de  $p = 0.000$  siendo este valor menor a  $p < 0.05$ , en la localidad 1 Baños del Inca, con esto se rechaza la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que

existe diferencia entre los tratamientos en número de capturas de mosca de la mazorca *Euxesta* spp.

**Tabla 8**

*Prueba de Duncan para capturas de Euxesta sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Baños del Inca.*

N°	Atrayente	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
1	Testigo	17	0.1765	
4	Melaza	17	8.7059	
2	Proteína hidrolizada	17	15.95	
3	Fosfato di amónico	17		69.83

De acuerdo al análisis de comparaciones múltiples de Duncan con  $p < 0,05$  se observa valores para T3 (fosfato di amónico) 69.83, indicando que es altamente significativo con respecto a los otros tratamientos, el T4 (melaza) y T2 (proteína hidrolizada) y el testigo no son entre ellos estadísticamente diferentes (tabla 8).

**Tabla 9**

*Prueba de T Dunnett para capturas de Euxesta sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Baños del Inca.*

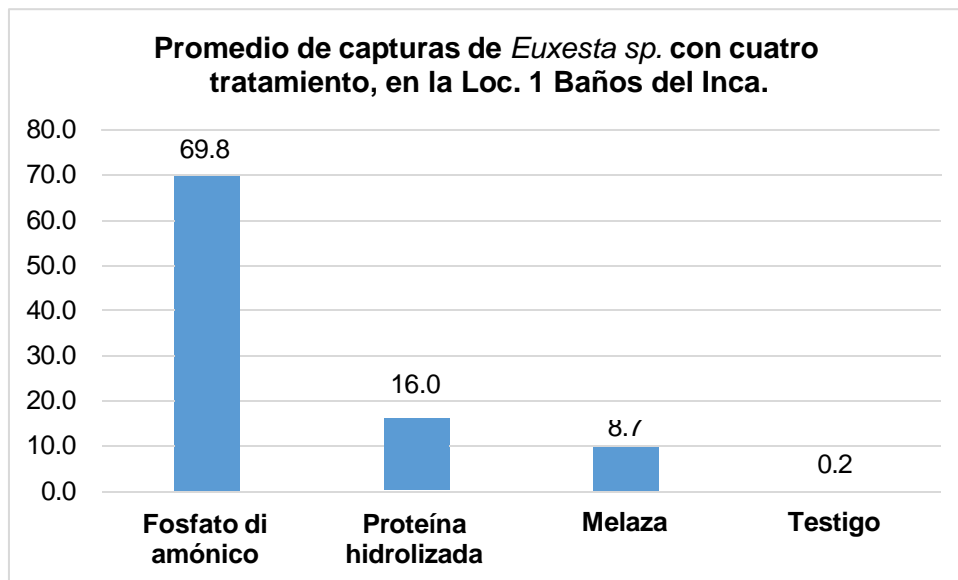
(I) Tratamiento	(j) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Testigo	Melaza	-8.64706	8.26312	0.595	-28.5286	11.2345
Proteína hidrolizada	Melaza	7.23529	8.26312	0.713	-12.6462	27.1168
Fosfato di amónico	Melaza	61,11765*	8.26312	0.000	41.2361	80.9992

La tabla 9 de prueba de T de Dunnett muestra la diferencia de medias que existe entre los tratamientos respecto al testigo o el de menor eficiencia (melaza), siendo el

más alto el fosfato di amónico con 61.1176, seguido la proteína hidrolizada con 7.2352 y por último el testigo con -8.6470 capturas en 17 semanas de evaluación.

**Figura 6**

*Medias del número de capturas obtenidas con los 4 tratamientos en la localidad de Baños del Inca.*

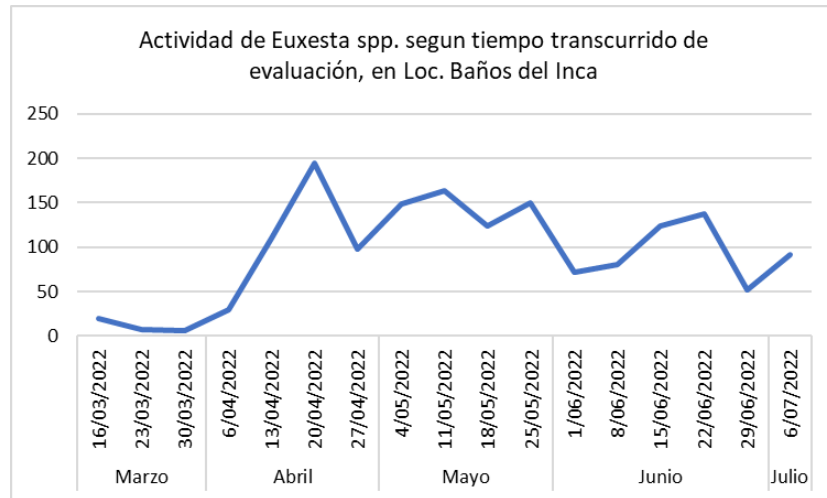


En la figura 6 observamos que en promedio el T3 (fosfato di amónico) presenta el pico más alto de capturas en 17 semanas de evaluación con una media de 69.8, seguido el T2 (proteína hidrolizada) con 15.9 y finalmente el T4 y T1 testigo con 8.7 y 0.1 respectivamente.



### Figura 7

Actividad de *Euxesta* spp. durante tiempo transcurrido de evaluaciones, en la localidad de Baños del Inca.



La figura 7 muestra el gráfico lineal de actividad en campo de *Euxesta* spp., desde inicio de floración (R1) hasta madurez fisiológica (R6) de maíz amiláceo INIA 603 – Choclero, en el cual podemos observar que la mayor actividad se presenta en el mes de abril cuando el cultivo se encontró en estado R4 (masoso), posterior a ello ha sido constante, pero en menor cantidad se evidencia en la etapa masosa continuando hasta la cosecha con menor actividad del díptero.

## 4.2 Localidad 2 Cochamarca

**Tabla 10**

*Número de capturas de adultos de Euxesta sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca.*

Semana de Evaluación	Estado fenológico	Fecha de Evaluación	T1 (testigo)	T2 (Proteína hidrolizada)	T3 (Fosfato di amónico)	T4 (Melaza)	Total
1		2/03/2022	0	1	4	1	6
2	R1	9/03/2022	0	9	41	0	50
3		16/03/2022	0	3	19	1	23
4		23/03/2022	0	2	14	1	17
5	R2	30/03/2022	0	5	27	2	34
6		6/04/2022	0	10	18	1	29
7		13/04/2022	0	20	56	1	77
8	R3	20/04/2022	0	50	41	2	93
9		27/04/2022	0	38	42	3	83
10		4/05/2022	0	30	65	2	97
11	R4	11/05/2022	0	16	83	1	100
12		18/05/2022	0	11	47	2	60
13		25/05/2022	0	6	125	5	136
14	R5	1/06/2022	0	2	40	1	43
15		8/06/2022	0	2	30	1	33
16		15/06/2022	0	3	30	1	34
17	R6	22/06/2022	0	12	71	12	95
<b>Total</b>			0	220	753	37	1010
<b>Promedio</b>			0	12.9	44.3	2.2	

*Fuente: Registro del experimento (libro de campo).*

La Tabla 10 nos confirma que el T3 (fosfato di amónico) es superior a todos, obteniendo un total de capturas de 753, seguido por T2 (proteína hidrolizada) con 220 capturas, el T4 (melaza) con 37 capturas y finalmente T1 (testigo) que no presentó ninguna captura durante el periodo.

**Tabla 11**

*Estadísticos descriptivos para capturas de Euxesta sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca.*

N°	Atrayente (cebo)	N	Media	Desv. Desviación	Intervalo de confianza al 95%	
					Mínimo	Máximo
1	Testigo	17	0.0000	0.00000	0.00	0.00
2	Proteína hidrolizada	17	12.9412	14.12210	1.00	50.00
3	Fosfato di amónico	17	44.2941	29.49950	4.00	125.00
4	Melaza	17	2.1765	2.76666	0.00	12.00
Total		68	14.8529	23.97652	0.00	125.00

En la tabla 11 muestra la media de la captura de mosca de la mazorca *Euxesta* spp. con 4 tratamientos en 17 semanas de evaluación, donde el T3 (fosfato di amónico) es superior con 44.2941, con una desviación estándar (SD) de 29.4995; seguido por el T2 (proteína hidrolizada) con una media de 12.9412 y con SD de 14.1221, T4 (melaza) con 2.1765 de media y SD de 2.7666; por último, el tratamiento testigo T1 con 0 capturas.

**Tabla 12**

*Prueba de normalidad para capturas de Euxesta sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca.*

N°	Tratamiento	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1	Testigo		17			17	
2	Proteína hidrolizada	0.232	17	0.015	0.795	17	0.002
3	Fosfato di amónico	0.178	17	0.156	0.909	17	0.097
4	Melaza	0.349	17	0.000	0.564	17	0.000

Según la tabla 12, a las 17 semanas de evaluación, los resultados arrojan que el

T2 y T4 son menores a 0.05, indicando que los datos no se distribuyen de manera normal, sin embargo, T3 presenta el p valor de 0.097 mayor a 0.05 el cual implica la aceptación de la hipótesis nula  $H_0$ , indicando que los valores siguen un proceso de normalidad. Esto habilita para realizar el análisis de varianza para determinar la significación dentro de los tratamientos.

**Tabla 13**

*Prueba de homogeneidad de varianza para capturas de Euxesta sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca.*

<b>Estadístico de Levene</b>	<b>gl1</b>	<b>gl2</b>	<b>Sig.</b>
13.781	3	64	0.000

La tabla 13 muestra un nivel de significación menor a 0.05 entonces indicando que existe diferencia significativa entre las varianzas. Esto habilita realizar el análisis de varianza, para determinar la significación dentro de los tratamientos.

**Tabla 14**

*Análisis de varianza de número de capturas de Euxesta spp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca.*

	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
Tratamientos (atrayente)	21279.588	3	7093.196	26.337	0.000**
Dentro de grupos	17236.941	64	269.327		
Total	38516.529	67			

En la Tabla 14 análisis de varianza se puede observar que existe significancia estadística, debido que el valor de  $p = 0.000$  siendo este valor menor a  $p < 0.05$ , esto

de rechaza la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que existe diferencia entre los tratamientos en número de capturas de mosca de la mazorca *Euxesta* spp.

**Tabla 15**

*Prueba de Duncan para número de capturas de Euxesta sp. con cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca.*

N°	Atrayente	N	<u>Subconjunto para alfa = 0.05</u>		
			1	2	3
1	Testigo	17	0.00		
4	Melaza	17	2.17		
2	Proteína hidrolizada	17		12.94	
3	Fosfato di amónico	17			44.29

En la tabla 15 de análisis de comparaciones múltiples de Duncan con  $p < 0,05$ . Se observa que el T3 (fosfato di amónico) mayores capturas con 44.29, seguido por el T2 (proteína hidrolizada) con 12.94, en tercer lugar, el T4 (melaza) con 2.17 y por último el T1 (testigo) sin capturas.

**Tabla 16**

*Prueba de T de Dunnett para capturas de Euxesta spp. con 4 atrayentes tratamientos, en la localidad de Cochamarca.*

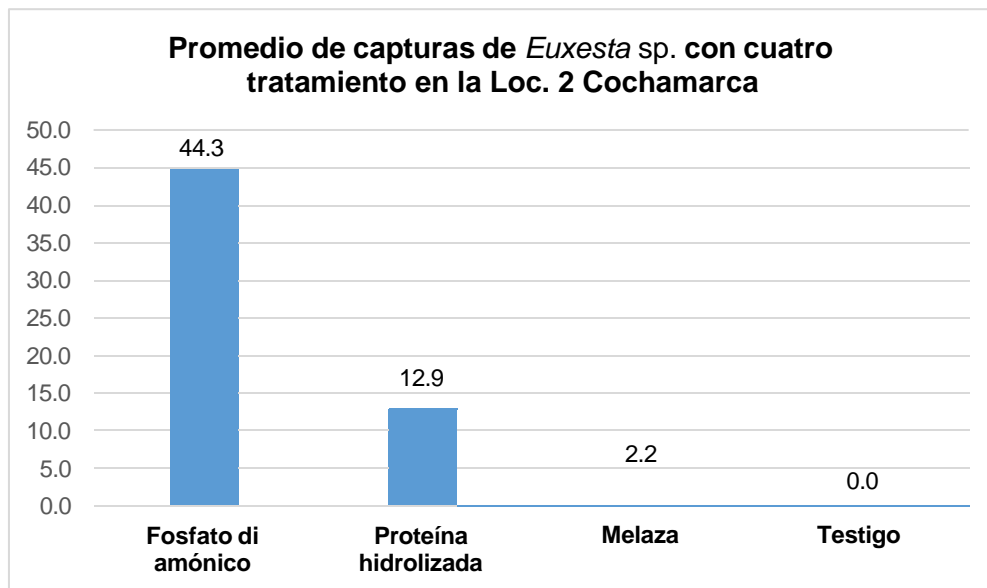
(I) Tratamiento	(j) tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Proteína hidrolizada	Testigo	12.94118	5.62899	0.064	-0.6025	26.4848
Fosfato di amónico	Testigo	44,29412'	5.62899	0.000	30.7505	57.8378
Melaza	Testigo	2.17647	5.62899	0.963	-11.3672	15.7201

La tabla 16 prueba de T de Dunnett muestra la diferencia de medias que existe entre los tratamientos respecto al testigo, siendo el más alto el fosfato di amónico con

44.2941, seguido por la proteína hidrolizada con 12.941 y por último la melaza con 2.1764 capturas en 17 semanas de evaluación.

**Figura 8**

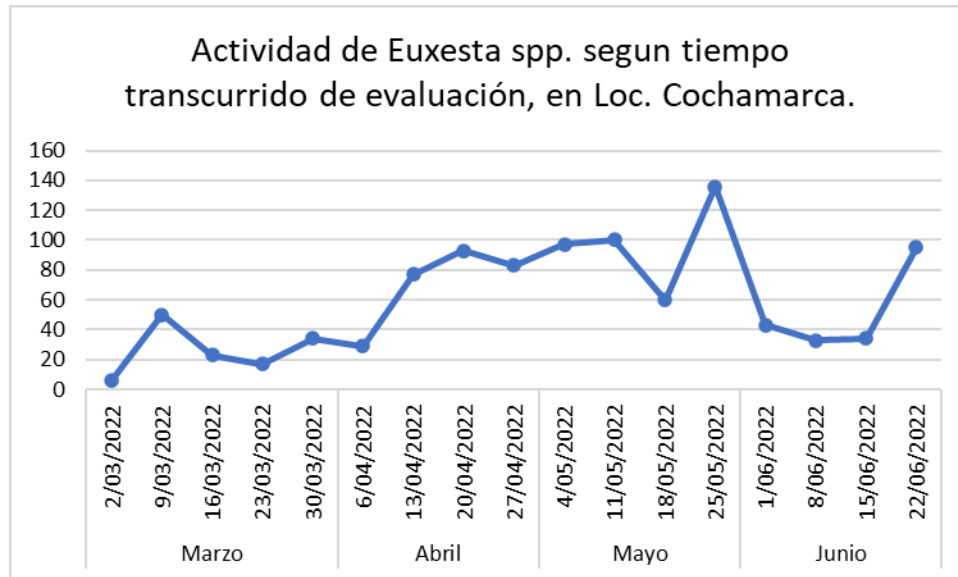
*Medias del número de capturas obtenidas con los cuatro tratamientos, en la localidad de Cochamarca.*



La figura 8 muestra que el T3 (fosfato di amónico) presenta el pico más alto de capturas en 17 semanas de evaluadas con una media de 44.3 semanales, seguido por el T2 (proteína hidrolizada), el T4 y T1 con 2.2 y 0 respectivamente.

**Figura 9**

Actividad de *Euxesta* spp. durante tiempo transcurrido de evaluaciones, en la localidad de Cochamarca.



La figura 9 muestra el gráfico lineal de actividad de *Euxesta* spp. en campo, desde inicio de floración (R1) hasta madurez fisiológica (R6) de maíz amiláceo INIA 603 – Choclero, se observa que la mayor actividad se presenta en el mes de mayo cuando el cultivo se encontró en estado R5 (dentado), posterior a ello disminuye la actividad de este díptero hasta el momento de la cosecha que se nota un incremento de capturas.

#### 4.3. Análisis combinado Localidad 1 Baños del Inca y Localidad 2 Cochamarca.

##### Interacción “Trat\*Loc”.

**Tabla 17**

Análisis de varianza combinado de las dos localidades en estudio Loc. 1 Baños del Inca y Loc. 2 Cochamarca.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	68433.38	3	22811.13	53.69	<0.0001 **
Localidad	2620.65	1	2620.65	6.17	0.0143 *
Trat*Loc	3358.14	3	1119.38	2.63	0.0526 NS
Error	54380.82	128	424.85		
Total	128792.99	135			

En la Tabla 17 análisis de varianza se observa que existe alta significancia estadística para capturas de *Euxesta* sp. entre los tratamientos, debido que el p valor es menor a 0.001, así mismo existe diferencia significativa entre las localidades; sin embargo, en la interacción tratamiento por localidad no existe diferencia debido que el p valor es mayor a 0.05.

**Tabla 18**

Prueba de Duncan para captura de *Euxesta* sp. con cuatro tratamientos en las dos localidades en estudio Loc. 1 Baños del Inca y Loc. 2 Cochamarca.

N°	Atrayente	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
1	Testigo	34	0.03		
4	Melaza	34	5.44	5.44	
2	Proteína hidrolizada	34		14.44	
3	Fosfato di amónico	34			57.06

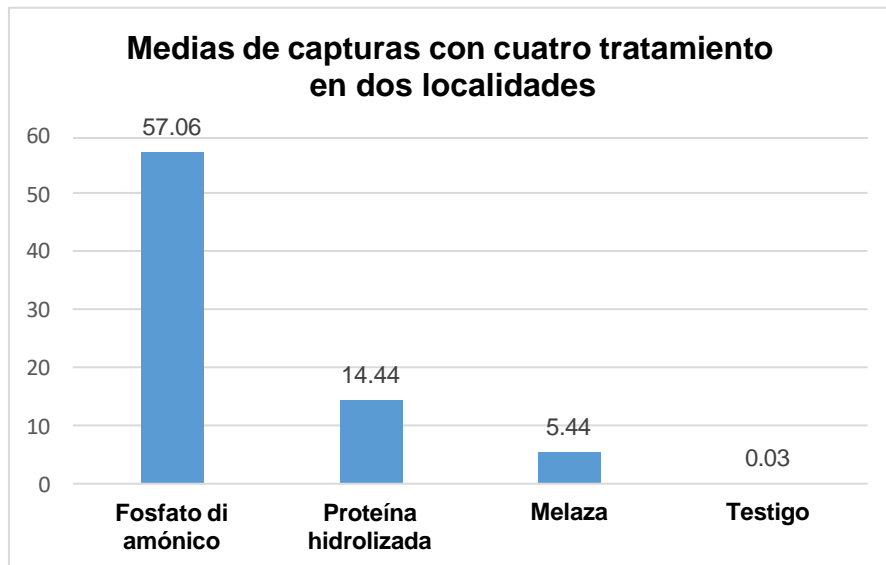
La tabla 18 evidencia la media de las capturas de *Euxesta* sp. con respecto a los atrayentes alimenticios siendo superior el T3 (fosfato di amónico) con 57.06 siendo este



diferente estadísticamente con T2 (proteína hidrolizada) sin embargo este no presenta diferencia con T4 (melaza), pero si con el testigo. Promedios ubicados en distintos números de columnas muestran diferencias estadísticas.

**Figura 10**

*Medias del número de capturas obtenidas con 4 tratamientos en las dos localidades de estudio Loc. 1 Baños del Inca y Loc. 2 Cochamarca.*



En la figura 10 se aprecia que el T3 (fosfato di amónico) presenta el pico más alto de capturas en 17 semanas de evaluación con una media de 57.06 por semana, seguido por el T2 (proteína hidrolizada) con 14.44, y por último T4 y T1 con 5.44 y 0 capturas respectivamente.

**Tabla 19**

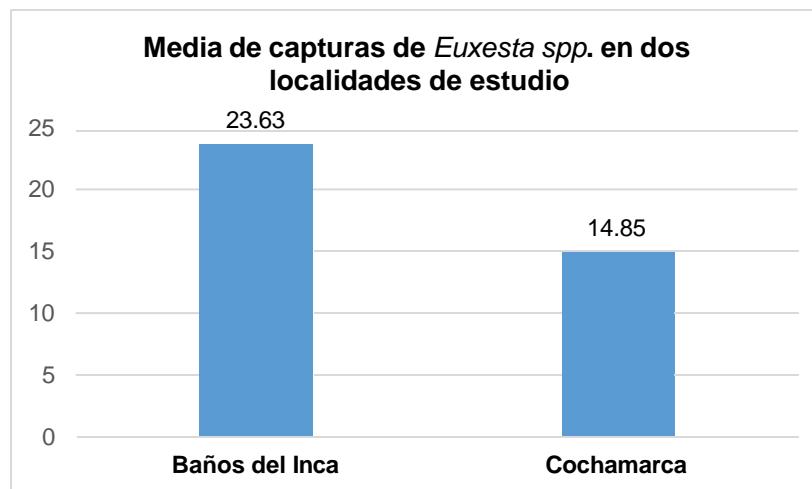
*Prueba de Duncan en promedio de capturas de Euxesta sp. en las dos localidades en estudio Loc. 1 Baños del Inca y Loc. 2 Cochamarca.*

N°	Atrayente	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
2	Cochamarca	68	14.85	
1	Baños del Inca	68		23.63

La tabla 19 muestra la diferencia entre las medias de capturas en las dos localidades en estudio evidenciando la mayor población de esta plaga en Baños del Inca con 23.63 capturas de *Euxesta sp.* en promedio por semana y en Cochamarca 14.85.

**Figura 11**

*Grafica de barras para media de capturas de Euxesta spp. en las dos localidades de estudio Loc. 1 Baños del Inca y Loc. 2 Cochamarca.*

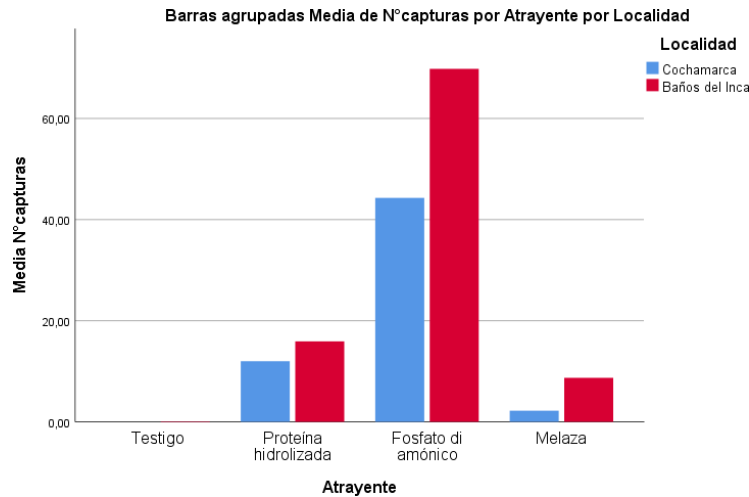


La figura 11 indica que la plaga presenta mayor incidencia en Loc. 1 Baños del Inca con 23.63 capturas semanal en promedio; Cochamarca es menor la incidencia sin embargo una población de 14.85 capturas en promedio es un número considerable

debido que los promedios han sido obtenidos considerando al testigo el cual presenta cero capturas.

**Figura 12**

*Medias del número de capturas obtenidas en 17 semanas de evaluación con 4 tratamientos en 2 localidades: Cochamarca y Baños del Inca.*



En la figura 12 se observa que en ambas localidades el número de capturas de mosca de la mazorca *Euxesta* spp. siendo el T3 (fosfato di amónico) superior a los demás. En la localidad 1 Baños del Inca es la que presenta mayor actividad de este insecto a comparación con Cochamarca.

## V. DISCUSIÓN

El atrayente que muestra mayor eficiencia en la captura de mosca de la mazorca *Euxesta* spp. es el T3 (fosfato di amónico) colocado en trampa McPhail, contabilizando un total de 753 moscas en Cochamarca y 1187 en Baños del Inca, durante 17 semanas de evaluación, con un promedio semanal de 44.93 y 69.8 respectivamente. Esto evidencia el enorme beneficio para un control ecológico con respecto a esta plaga clave actualmente en el cultivo de maíz amiláceo en el ámbito de Cajamarca, debido que con tan solo una trampa por localidad se logró capturar dicho número de capturas. (SENASA, 1997) menciona que el fosfato di amónico diluido en agua emana olores amoniacaes que resulta como atrayente para algunos dípteros; dichos olores amoniacaes son similares a los olores emanados con los cebos proteicos. Owens (2017) menciona que, según un análisis más detallado de los cebos proteicos realizado por Bateman y Morton (1981), el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) es el principal atrayente producido por los cebos proteicos para los tefrítidos, lo que indica que *Euxesta* sp. se siente atraído por la emisión de estos olores.

La solución utilizada con proteína hidrolizada T2, muestra moderado número de capturas, sin embargo, este no llega a la tercera parte de la obtenida con fosfato di amónico, adicional a ello, la adquisición de este producto es complicado en el ámbito de Cajamarca por su elevado precio y escasas en el mercado; posiblemente al ser un cebo proteínico emite olores similares a lo descrito en el párrafo anterior.

Los resultados de este trabajo de investigación nos arrojan gran importancia, debido que ahora se conoce que este díptero presenta mayor actividad durante la etapa

fenológica de R4 masoso y R5 dentado, dato importante para poder tomar medidas tanto preventivas como de control durante este periodo crítico.

Los tratamientos utilizando melasa y agua en trampas McPhail no son buenos atrayentes para *Euxesta* spp. por lo tanto, no se recomienda la utilización de estos como atrayentes de este díptero.

## VI. CONCLUSIONES

- El uso de fosfato di amónico como atrayente dentro de una trampa tipo McPhail resultó el más eficiente, porque permitió capturar el mayor número de moscas adultas *Euxesta* spp. en ambas localidades de prueba.
- La atrayente proteína hidrolizada ocupó el segundo lugar en número de capturas de *Euxesta* spp. sin embargo, este no llegó ni a la tercera parte con respecto a fosfato di amónico.
- Melaza no es buen atrayente de *Euxesta* spp. debido que en 17 semanas de evaluación solo obtuvo 37 capturas.
- El tratamiento de testigo absoluto (agua) no obtuvo ninguna captura de *Euxesta* spp. en las trampas McPhail.

## VII. RECOMENDACIONES

- Repetir el experimento en más localidades y con otros tipos de maíz amiláceo.
- Probar distintas dosis de fosfato di amónico para verificar su efectividad como atrayente de moscas adultas de *Euxesta* spp. en maíz.
- Tomar medidas preventivas desde el inicio de floración femenina y métodos de control de ser necesarios en la etapa de R4 masoso.
- Identificar las especies de *Euxesta* spp., predominantes en la región Cajamarca.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bateman MA, Morton TC. 1981. La importancia del amoníaco en atrayentes proteicos para moscas de la fruta (Familia: Tephritidae). *Revista Australiana de Investigación Agrícola* 32: 883–903.
- Barraza A., Eddy E.; Sánchez R., Ashly N.; Villareal, Fernando O, 2019. Incidencia de la mosca de los estigmas, en diferentes zonas productoras de maíz de la república de Panamá. Revisado: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/342/3421366003/index.html>
- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). 2004. *Etapas de crecimiento del maíz. México*. (En línea). Disponible en <http://maizedoctor.cimmyt.org/index.php/es/empezando/9?task=view>.
- CONACYT. (2023). Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CIBIOGEM). Recuperado de <https://conahcyt.mx/cibiogem/maiz>
- Cruz, I., Silva, R. B. D., Figueiredo, M. D. L. C., Penteado-Dias, A. M., Sarto, M. C. L. D., & Nuessly, G. S. (2011). Survey of ear flies (Diptera, Ulidiidae) in maize (*Zea mays* L.) and a new record of *Euxesta mazorca* Steyskal in Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55, 102-108.
- FAO. (s.f.). *Selección de Semilla de Maíz*. Comisión Europea. Revisado en línea el 29 de marzo del 2024. <https://www.fao.org/3/as958s/as958s.pdf>
- Gregg S. Nuessly and John L. Capinera. 2001. Ornsilk Fly (suggested common name), *Euxesta stigmatias* Loew (Insecta: Diptera: Otitidae). <file:///C:/Users/Dr%20Pedro%20Pi%C3%B1a/Downloads/khaasmoskowitz-in38100.pdf>
- Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA (2021). Manual Técnico del Producción de Maíz Amiláceo. Cajamarca, Perú. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/1310>
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). 2011. Manejo integrado del cultivo del maíz suave. (En línea). Consultado el 16 de Enero del 2014. Disponible en: [http://www.unl.edu.ec/agropecuaria/wpcontent/uploads/2012/-03/manejo-de-cultivo-de-maiz\\_Iniap-GIZ1.pdf](http://www.unl.edu.ec/agropecuaria/wpcontent/uploads/2012/-03/manejo-de-cultivo-de-maiz_Iniap-GIZ1.pdf).
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática, PE). (2012). IV Censo Nacional Agropecuario. Recuperado de <http://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/>

- Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2000. Control del gusano de la mazorca del maíz. Revisado.  
[https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/988/1/Tejada-Control\\_gusanos\\_mazorca\\_ma%C3%ADz.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/988/1/Tejada-Control_gusanos_mazorca_ma%C3%ADz.pdf)
- Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA (2004). Maíz INIA 603 Choclero, nueva variedad para una producción rentable. Estación Experimental Agraria Baños del Inca - Cajamarca. Plegable s/n. <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/717>
- Kiesselbach, T.A., 1980. The structure and reproduction of corn. Reprinted from Research Bulletin 161. University of Nebraska Press, Lincoln, Nebraska, USA.
- Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI. Dirección de Estadística Agraria de la Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas - DGESEP. (1 de mayo de 2020). Encuesta Nacional de Intenciones de Siembra 2019-Campaña agrícola agosto 2019-julio 2020.  
[http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/Libro%20Resultado%20ENIS%2020192020\\_260719.pdf](http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/Libro%20Resultado%20ENIS%2020192020_260719.pdf)
- Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI. Sistema Integrado de Estadística Agraria – SIEA. (2021). Calendario de siembras. Recuperado de <https://siea.midagri.gob.pe/portal/calendario>
- Larson, B. C., M. A. Mossler & O. N. Nesheim. 2000. Florida crop/pest management profiles: Sweet corn.
- Linné, Carl von; Salvius, Lars. 1753. Caroli Linnaei ... Species plantarum :exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas... 2. Impensis Laurentii Salvii. p. 971. Consultado el 29 de enero de 2023.
- Owens, D., Cherry, R., Karounos, M. y Nuessly, GS (2017). Evaluación de señuelos para el monitoreo de moscas de la seda (Diptera: Ulidiidae) en maíz dulce. Entomólogo de Florida , 100 (2), 251-256.
- Pérez Porto, J., Gardey, A. (21 de junio de 2017). *Definición de dosis - Qué es, Significado y Concepto*. Definiciones. Consultado el 12 de enero de 2023 de <https://definicion.de/dosis/>
- Perulactea. 2022. Recomendaciones para el uso de melaza y caña de azúcar en rumiantes. AgrovetMarket. Revisado en línea.  
<https://perulactea.com/recomendaciones-para-el-uso-de-melaza-y-cana-de-azucar-en-rumiantes/>



- Pioneer. (2015). Maíz: Crecimiento y desarrollo. Recuperado de [https://www.pioneer.com/CMRoot/International/Spain/images/Agronomy/maiz\\_crecimiento\\_desarrollo.pdf](https://www.pioneer.com/CMRoot/International/Spain/images/Agronomy/maiz_crecimiento_desarrollo.pdf)
- Seal, DR Y RK Jansson. 1989. Biología y manejo de la mosca de la seda del maíz, *Euxesta stigmatias* Loew (Diptera: Otitidae), en maíz dulce en el sur de Florida. Proc. Florida State Hort. Soc. 102: 370-373.
- Seal, DR, Y RK JRespuesta. 1995. Bionomics of *Euxesta stigmatias* Loew. (Dípteros: Otitidae). Reinar. Entomol. 24: 917-922.
- Seal, D. R., & Jansson, R. (1996). Abundance and Reproduction of *Euxesta stigmatias* (Diptera: Otitidae) on Sweet Corn in Different Environmental Conditions. ResearchGate, 11, DOI: 10.2307/3495591.
- Seal, DR & Jansson, RK 1993. Oviposición y desarrollo de *Euxesta stigmatias* (Diptera: Otitidae). Entomología ambiental, 22: 88–92.
- Takhtajan, A (1980). Outline of classification of flowering plants (Magnoliophyta). The Botanical Review. New York, Estados Unidos. 46: 225 – 226, 316 – 318.
- Lopes, S. R., & Cruz, I. (2020). Management of *Euxesta* spp. in sweet corn with McPhail traps. Neotropical entomology, 49(1), 139-146.
- Lima, B. V., Caetano, B. S., Souza, G. G., & Mariana Teixeira Spontoni, L. C. (2016, 13(1)). PRAGAS DA CULTURA DO MILHO. CONEXAO, 11; 12 DOI: [file:///D:/Maestria/Revistas%20cientificas/Doctor%20Alexander/Ingles,%20portugues/031\\_Agronomia%20-%20Pragas%20da%20Cultura%20do%20Milho.pdf](file:///D:/Maestria/Revistas%20cientificas/Doctor%20Alexander/Ingles,%20portugues/031_Agronomia%20-%20Pragas%20da%20Cultura%20do%20Milho.pdf).
- Reyes C., P. 1990. El Maíz y su cultivo. Primera Edición. AGT Editor S.A México 460 Pág.
- Risco, M. 2007. Conociendo la cadena productiva del maíz morado en Ayacucho. Solid -Perú. 88 p.
- Tapia, M. y Fries, A. 2007. Guía de campo de los cultivos andinos. FAO y ANPE. Lima-Perú .209 p.
- Ganchozo Mendoza, E (2015) UTEQ. Recuperado el 14 de 10 de 2017, DSPACE: <http://repositorio.ute.q.edu.ec/handle/43000/1269>.
- Nolasco, N.; Lannacone, J. (2014) Fluctuación estacional de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. y *Ceratitis capitata* (wiedemann, 1824) (diptera: tephritidae) en

trampas mcphail en Piura y en Ica, Perú Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. Vol. 24, núm. 3, 2014, pp. 33-44.

Nuessly, G.S., Caminera, J.L. 2006. Cornsilk fly (suggested common name) *Euxesta stigmatis* Loew (Insecta: Diptera: Otitidae). Universidad de Florida. 5pp. <http://creatures.ifas.ufl.edu> (02-02-2013).

## IX. ANEXOS

### Anexo 1. Daños producidos por mosca de la mazorca *Euxesta* sp.

#### Figura 13

Daño de *Euxesta* spp. en estado R3 lechoso.



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

#### Figura 14

Daño de *Euxesta* spp. en estado R6 madurez fisiológica.



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

## Anexo 2. Instalación y evaluación en campo del experimento

**Figura 15**

*Trampa Macphail para captura de dípteros.*



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

**Figura 16**

*Pesado de insumos para tratamientos y el recebado correspondiente.*



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

### Figura 17

Limpieza de trampa McPhail y recebado, semanal.



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

### Figura 18

Limpieza de insectos y colocado en placas Petri.



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

### Anexo 3. Evaluaciones en laboratorio

**Figura 19**

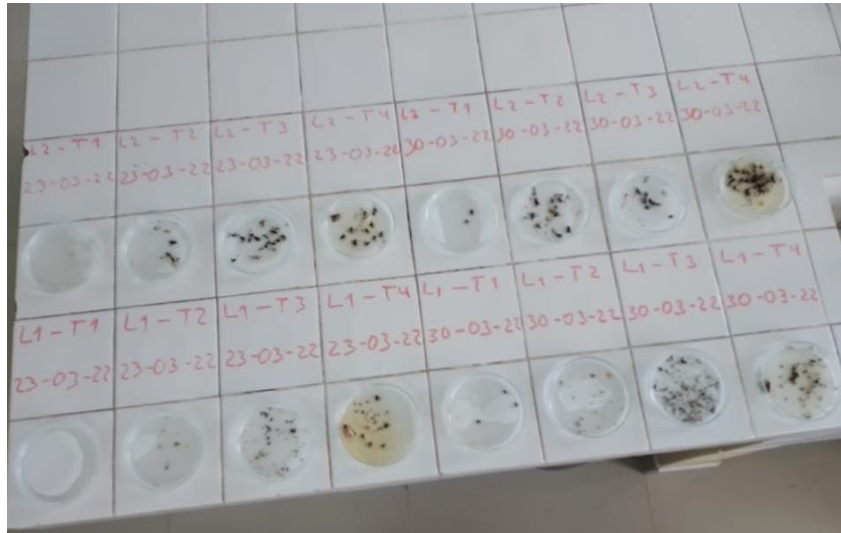
*Limpeza, identificación, selección, clasificación y conservación de Euxesta spp.*



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

**Figura 20**

*Identificación de muestras de acuerdo a la fecha de recojo, tratamiento y localidad.*



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

**Figura 21**

*Identificación de Euxesta spp. con ayuda de estereoscopio.*



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

**Figura 22**

*Vista de Euxesta spp. en estereoscopio.*



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).

**Figura 23**

*Conservación de insectos en alcohol de 70%.*



(Fuente: Peter Chris Piña Díaz).



#### Anexo 4: Insumos utilizados como atrayentes.

##### Figura 24

Composición química de la melaza de caña de azúcar.

Análisis principal	Unidad	Promedio
Materia seca	%	73,0
Proteína cruda	% MS	5,5
Fibra cruda	% MS	0,1
NDF	% MS	0,8
ADF	% MS	0,5
Energía bruta	MJ / kg MS	14,7

Minerales	Unidad	Promedio
Calcio	g / kg MS	9,2
Fósforo	g / kg MS	0,7
Potasio	g / kg MS	51,0
Sodio	g / kg MS	2,4
Magnesio	g / kg MS	4,0
Manganeso	mg / kg MS	74
Zinc	mg / kg MS	18
Cobre	mg / kg MS	6,6
Hierro	mg / kg MS	173



Fuente: Perulactea 2022

## Figura 25

### Ficha técnica de proteína hidrolizada.

## PROTEINA HIDROLIZADA PESTLURE

### Atrayente alimenticio Concentrado Soluble

NOMBRE DEL PRODUCTO: **PROTEINA HIDROLIZADA PESTLURE**

**Datos del proveedor.**

Marca Registrada por FETA SERVICIOS con Resolución N 2670-2016/DSD-INDECOPI

RUC 20526242409

Jr Callao 589 Piura – Piura - Piura

Teléfono: 969593140

E-mail de contacto: [gerencia@fetaservicios.com](mailto:gerencia@fetaservicios.com) / [fetaserviciosgenerales@gmail.com](mailto:fetaserviciosgenerales@gmail.com)

**DESCRIPCION:** Proteína Hidrolizada PESTLURE es un efectivo atrayente de moscas de la fruta (USO AGRICOLA). Puede ser utilizado en mezcla con insecticidas para el control etológico de moscas de la fruta en trampas tipo Mc Phail o Multilure.

**PROPIEDADES Y USOS**

Utilizado en tratamientos fitosanitarios en cultivos de: Frutales de hoja caduca y cítricos, contra la mosca de la fruta.

En Trampas cerradas, se llenan con Proteína Hidrolizada PESTLURE, la mosca será atraída por el aroma característico, vuela dentro de la trampa y se ahoga dentro de la trampa Se puede utilizar Proteína Hidrolizada PESTLURE con los pesticidas más comunes.

Proteína Hidrolizada PESTLURE atrae a macho y hembras de las moscas de la fruta del Mediterráneo.

Tiene una larga durabilidad en campo (alrededor de 5 semanas).

**ANALISIS FISICO-QUIMICO**

Análisis	Especificación
Ingrediente Activo Proteína Hidrolizada	30-44% p/v
Lignosulfato vegetal	2%
Estado Físico	Líquido
Densidad	1.10 gr/ml
pH	3.5-4.7
Solubilidad	100% Soluble en agua
Color	Marrón Oscuro
Olor	Característico

FETA Servicios Generales E.I.R.L. Tel.: 00 (+51) 969593140

Dirección: Jr. Callao N° 589 Piura – Piura – Piura – Perú / e-mail: [ftrellesarambulo@gmail.com](mailto:ftrellesarambulo@gmail.com)

Amino ácidos Presentes	Amino ácidos presentes: Alanina, Arginina, Ac. Aspártico, Ac. Glutámico, Glicina, Histidina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Fenilalanina, Prolina, Serina, Treonina, Tirosina, Valina.
Precauciones para el manejo y almacenamiento del producto	Mantener fuera del alcance de los niños. Almacenar bajo sombra (evitando la exposición directa del sol) y en lugar fresco y ventilado. No almacenar junto con productos alcalinos. No transportar junto con alimentos y/o animales.

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

Análisis	Especificación
Recuento Total de Bacterias Aerobias Mesófilas	< 10,000 ufc/g
Recuento Total Combinado de Mohos y Levaduras	< 100 ufc/g
Coliformes Totales (NMP)	< 3

**PRESENTACION**

Líquida, contenida en bidones por: 20 lt y envases de 01 lt

**CARACTERÍSTICAS SANITARIAS**

Libre de plagas (insectos, huevos de ácaros y otros)

**VIDA UTIL**

Tiempo de Expiración: 24 meses después de la fabricación

**DOSIS SUGERIDA**

PLAGA	Plaga	Forma de Empleo	Dosis
Mosca de la Fruta	<i>Ceratitis capitata</i>	En Monitoreo con trampas	Por trampa 250ml de atrayente.
	<i>Anastrepha fraterculus</i>	En pulverización en mezcla con insecticida	1 - 2 lt / 200 lt

FETA Servicios Generales E.I.R.L. Tel.: 00 (+51) 969593140

Dirección: Jr. Callao N° 589 Piura – Piura – Piura – Perú / e-mail: [ftrellesarambulo@gmail.com](mailto:ftrellesarambulo@gmail.com)

**Figura 26:** Ficha técnica de proteína hidrolizada 2.

**Figura 27**

*Ficha técnica de fosfato di amónico.*



**Ficha Técnica  
Fertilizantes Fosfatados**

## **Fosfato Diamónico (DAP)**

**Composición:**  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

**Aspecto:** Gránulos opacos, oscuros, pardos, negros o grises.

**Solubilidad (aprox. a 20°C):** 66 kg en 100 l de agua pura.

**Nitrógeno (N):** 18 %

**Fósforo ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ):** 46 %

**Presentación:** Bolsa de polietileno de 50 kg.

**Uso:** Fertilizante para aplicación directa al suelo.



**ÁREA TÉCNICA**

[www.molinosycia.com](http://www.molinosycia.com)

[ventasmolinos@molicom.com.pe](mailto:ventasmolinos@molicom.com.pe)

LIMA: Av. Los Ingenieros 154, Urb. Santa Raquel 2da Etapa, Ate - Lima  
Central Telefónica: (01) 512 3370 // Fax: (01) 348 0637 / (01) 348 0615