

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

### Escuela Profesional de Agronomía



## TESIS

**“IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECIES DE *Euxesta* spp. (DIPTERA: ULIDIIDAE), QUE INFESTAN AL MAÍZ AMILÁCEO EN LAS PROVINCIAS DE CAJAMARCA Y SAN MARCOS, CAJAMARCA”**

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

Presentado por el Bachiller:

**WILDER HEBER CHUGNAS CHUQUILÍN**

Asesores :

**Ing. AGR. ALONSO VELA AHUMADA**

**Ing. PETER CHRIS PIÑA DÍAZ**

**CAJAMARCA - PERÚ**

**-2026-**

### CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

**Investigador:** Wilder Heber Chugnas Chuquilín

**1. DNI:** 46178079

**Escuela Profesional/Unidad UNC:** Agronomía

**2. Asesor:** Ing. Alonso Vela Ahumada.

**3. Facultad/Unidad UNC:** Ciencias Agrarias

**4. Grado académico o título profesional:**

Bachiller

Título profesional

Segunda especialidad

Maestro

Doctor

**5. Tipo de Investigación:**

Tesis

Trabajo de investigación

Trabajo de suficiencia

profesional

Trabajo académico

**6. Título de Trabajo de Investigación:** "IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECIES DE *Euxesta* spp. (DIPTERA: ULIDIIDAE), QUE INFESTAN AL MAÍZ AMILÁCEO EN LAS PROVINCIAS DE CAJAMARCA Y SAN MARCOS, CAJAMARCA"

**7. Fecha de evaluación:** 04/02/2026

**8. Software antiplagio:**  TURNITIN  URKUND (OURIGINAL) (\*)

**9. Porcentaje de Informe de Similitud:** 9%

**10. Código Documento:** oid: 3117:553066985

**11. Resultado de la Evaluación de Similitud:** 09%

APROBADO  PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O

**DESAPROBADO**

Fecha Emisión: 05/02/2026

*Firma y/o Sello*  
Emisor Constancia



Ing. Alonso Vela Ahumada  
26604965

\* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"

Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Secretaría Académica



### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, a los veintinueve días del mes de enero del año dos mil veintiséis, se reunieron en el ambiente 2C - 202 de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según Resolución de Consejo de Facultad N° 108-2025-FCA-UNC, de fecha 07 de febrero del 2025, con la finalidad de evaluar la sustentación de la TESIS titulada: "**IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECIES DE *Euxesta* spp. (DIPTERA: ULIDIIDAE), QUE INFESTAN AL MAÍZ AMILÁCEO EN LAS PROVINCIAS DE CAJAMARCA Y SAN MARCOS, CAJAMARCA**", realizada por el Bachiller **WILDER HEBER CHUGNAS CHUQUILÍN** para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las doce horas y quince minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de dieciséis (16); por tanto, el Bachiller queda expedido para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las trece horas y cero minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.

Dr. Isidro Rímarachín Cabrera  
PRESIDENTE

MBA. Ing. Santiago Demetrio Medina Miranda  
SECRETARIO

Ing. José Lizandro Silva Mego  
VOCAL

Ing. Alonso Vela Ahumada  
ASESOR

Ing. Peter Chris Piña Díaz  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres, Rosa y Wilder, por su apoyo incondicional quienes me enseñaron el valor del esfuerzo, la perseverancia y por sus consejos para seguir adelante. A mis hermanos por incentivar me a cumplir todas mis metas y nunca darmel por vencido.

*Wilder Heber Chugnas Chuquilín*

## AGRADECIMIENTOS

A mis asesores Ing. Agr. Alonso Vela Ahumada, Ing. Agr. Mg. Sc. Jhon Anthony Vergara Copacondori y Ing. Peter Chris Piña Díaz, quienes, con sus experiencias y conocimientos y paciencia han logrado que pueda terminar este trabajo, con éxito.

Mi gratitud también a la Facultad de Ciencias Agrarias y Escuela Académico Profesional de Agronomía, a todos mis profesores que me enseñaron, con sus consejos y motivaciones, en el transcurso para concluir mi carrera profesional.

*Wilder Heber Chugnas Chuquilín*

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
ÍNDICE GENERAL .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
CAPÍTULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1    Descripción del problema .....	2
1.2.1. <i>Formulación del problema</i> .....	3
1.2    Justificación .....	3
1.2.1. <i>Justificación científica</i> .....	3
1.2.2. <i>Justificación técnica – práctica</i> .....	4
1.2.3. <i>Justificación institucional y personal</i> .....	4
1.3.    Objetivos .....	5
1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....	5
1.3.2. <i>Objetivo específico</i> .....	5
1.4.    Hipótesis .....	5
CAPÍTULO II .....	6
REVISIÓN DE LITERATURA .....	6
2.1.    Antecedentes de la investigación .....	6
2.2.    Bases teóricas .....	8
2.2.1. <i>El cultivo de maíz</i> .....	8
2.2.2. <i>La mosca de la mazorca (Euxesta spp.)</i> .....	11
a.    Taxonomía .....	12
b.    Morfología .....	12
c.    Biología .....	15
d.    Principales especies .....	16

2.2.3. <i>Taxonomía de insectos</i> .....	19
2.3. Definición de términos .....	20
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>22</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
3.1. Ubicación .....	22
3.2. Materiales .....	24
3.3. Metodología.....	24
3.3.1. <i>Especímenes colectados</i> .....	24
3.3.2. <i>Trabajo de laboratorio</i> .....	25
3.3.3. <i>Trabajo de gabinete</i> .....	25
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>27</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>27</b>
4.1. Identificación taxonómica de especies del género <i>Euxesta</i> sp.....	27
4.1.2. <i>Euxesta obliquestriata</i> (= <i>E. mazorca</i> ) .....	28
4.1.3. <i>Euxesta sororcula</i> .....	29
4.1.4. <i>Euxesta panamena</i> Curran, 1935.....	31
4.2. Análisis estadístico para la predominancia de <i>Euxesta</i> spp. en 3 localidades de estudio.....	32
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>36</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>36</b>
5.1. Conclusiones.....	36
5.2. Recomendaciones.....	36
<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>37</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>37</b>
<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>41</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Escala fenológica para el cultivo de maíz .....	9
<b>Tabla 2</b> Etapas fenológicas del maíz .....	10
<b>Tabla 3</b> Fenología del cultivo de maíz .....	11
<b>Tabla 4</b> Localidades de colecta de especímenes.....	22
<b>Tabla 5</b> Análisis de varianza para porcentaje de <i>Incidencia de Euxesta spp.</i> en 3 localidades de estudio. ....	32
<b>Tabla 6</b> Prueba de comparaciones múltiples con Tukey 5 % para porcentaje de <i>Incidencia de Euxesta spp.</i> .....	33
<b>Tabla 7</b> Evaluaciones de N° de especímenes evaluados y porcentaje de incidencia.....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Ubicación del experimento.....	23
<b>Figura 2</b> Incidencia por especie en las tres localidades en estudio.....	34
<b>Figura 3</b> Distribución de especímenes de acuerdo a las localidades en estudio.....	42
<b>Figura 4</b> Paso de recipientes con alcohol 70 % a placas Petri.....	42
<b>Figura 5</b> Separado de especímenes para identificación. ....	43
<b>Figura 6</b> Identificación de especímenes con ayuda de estereoscopio. ....	43
<b>Figura 7</b> Vista desde el estereoscopio del ala de <i>Euxesta sororcula</i> . ....	44
<b>Figura 8</b> Vista desde el estereoscopio del ala de <i>Euxesta panamena Curran, 1935</i> .....	44

## RESUMEN

Se desconoce que especies de mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.) que afecta la calidad y comercialización de las mazorcas de maíz amiláceo en las provincias de Cajamarca y San Marcos, así mismo de cuál es la especie más predominante. El objetivo de este estudio fue identificar las especies de *Euxesta* spp. que infestan el cultivo de maíz amiláceo en tres localidades de Cajamarca y San Marcos. Los especímenes fueron entregados por parte del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) los cuales para su captura utilizaron trampas McPhail con fosfato diamónico como atrayente. La identificación de las especies se realizó mediante claves taxonómicas morfológicas del adulto, siguiendo los métodos establecidos por Goyal et al. (2010), Nuessly y Carpinera (2013), Barraza et al. (2018), Bertolaccini et al. (2015), Seal y Jansson (1993) y Korneyev et al. (2022). Los resultados mostraron la identificación de cuatro especies de *Euxesta* en las tres localidades estudiadas: *E. eluta* (70.67%), *E. obliquestriata* (25%), *E. sororcula* (3%) y *E. panamena* (1.67%). Estos porcentajes reflejan la incidencia relativa de cada especie de *Euxesta* en las mazorcas recolectadas, siendo *E. eluta* la especie más predominante.

**Palabras claves:** *Indicencia, plaga, Euxesta, maíz dulce, Cajamarca.*

## ABSTRACT

It is unknown which species of *Euxesta spp.* (corn earworm fly) affect the quality and commercialization of amylaceous corn ears in the provinces of Cajamarca and San Marcos, as well as which species is the most predominant. The objective of this study was to identify the species of *Euxesta spp.* infesting the amylaceous corn crop in three locations of Cajamarca and San Marcos. The specimens were provided by the National Institute of Agricultural Innovation (INIA), which used McPhail traps with diammonium phosphate as an attractant for their capture. Species identification was carried out using morphological taxonomic keys for the adult, following the methods established by Goyal et al. (2010), Nuessly and Carpinera (2013), Barraza et al. (2018), Bertolaccini et al. (2015), Seal and Jansson (1993), and Korneyev et al. (2022). The results showed the identification of four *Euxesta* species in the three studied locations: *E. eluta* (70.67%), *E. obliquestriata* (25%), *E. sororcula* (3%), and *E. panamena* (1.67%). These percentages reflect the relative incidence of each *Euxesta* species in the collected ears, with *E. eluta* being the most predominant species.

**Keywords:** Incidence, pest, *Euxesta*, sweet corn, Cajamarca.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

El maíz amiláceo, incluyendo el maíz para «choclo», ocupa el cuarto lugar en superficie de siembra a nivel nacional. En el lapso de los últimos nueve años el promedio nacional de maíz amiláceo se incrementó en 54,5 %, es decir, 670 kg/ha. Esta tendencia abre la posibilidad de que el agricultor de la sierra peruana incremente sus ingresos por los altos precios que estos alcanzan en los mercados de la costa, cuando son comercializados como «choclo» o al intensificar la siembra de maíces especiales, como el morado (MINAGRI, 2020).

Se resalta que el término «choclo» se refiere a la mazorca tierna de maíz amiláceo y que es cocida sin desgranar. Las ventajas son su dulzor y sabor, Mientras el precio en chacra por tonelada del «choclo tipo Cusco» subió hasta 214 % (de S/ 560, en 2007, a S/ 1 758, en noviembre de 2019); la producción sólo lo hizo en 8 % (de 8,0 t ha-1, en 2007, a 8,7 t ha-1, en 2019) (MINAGRI, 2019).

Los insectos que atacan al maíz ocasionan daños en los diferentes estados de crecimiento de la planta. La semilla, antes o inmediatamente después de germinar es afectada por gusanos de tierra; las hojas, tallos y el grano en sus diversos estados, igualmente son afectados por insectos. En algunos casos los insectos ocasionan daño directo alimentándose de estas partes de la planta y en otros casos daños indirectos, pues transmiten enfermedades. La identificación de insectos perjudiciales es muy importante para definir la práctica de control más apropiada; sin embargo, la identificación de insectos útiles (predadores y parasitoides) también lo es, debido a que estos pueden ayudar a aumentar la efectividad de las medidas de control (MIDAGRI, 2021).

En los últimos años, posiblemente debido al efecto del cambio climático o a la masificación del monocultivo en la región Cajamarca, la mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.) se ha constituido en un problema sanitario de importancia económica, al infestar mazorcas afectando su calidad y comercialización. Así mismo, la escasa información relacionada a las diversas especies, merman las posibilidades de implementar medidas de control que permitan reducir su densidad poblacional dentro de lo enmarcado en la producción agrícola sustentable.

Este vacío de conocimiento resalta la necesidad de una investigación profunda que permita desarrollar estrategias de manejo integrado de plagas. La investigación llevada a cabo tiene como objetivo proporcionar información detallada sobre las especies de mosca de la mazorca *Euxesta* spp. que afectan el cultivo de maíz, en dos provincias del departamento de Cajamarca, y así generar recomendaciones prácticas que puedan ser implementadas por los productores para mitigar el impacto de las plagas, mejorar la calidad de los cultivos y aumentar la rentabilidad de la producción de maíz amiláceo. Esta investigación será de especial importancia para los agricultores, técnicos agrarios y autoridades del sector agrícola, quienes, mediante la aplicación de los resultados obtenidos, podrán mejorar sus prácticas productivas, contribuyendo así al bienestar económico y social de las comunidades rurales.

## **1.1 Descripción del problema**

El cultivo de maíz amiláceo es una actividad agrícola de gran importancia socioeconómica en la región Cajamarca, especialmente en zonas altoandinas donde representa una fuente principal de alimento, ingresos y tradición cultural. Sin embargo, en los últimos años se ha evidenciado una creciente presencia de la mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.), una plaga emergente que afecta la calidad comercial del producto, reduce su valor en los mercados y compromete la sustentabilidad de los sistemas de producción.

Este insecto, perteneciente a la familia Ulidiidae, deposita sus huevos entre las brácteas del maíz tierno, y sus larvas se alimentan de los granos, provocando daños directos e indirectos (Seal & Jansson, 1993). La emergencia de esta plaga en nuevas áreas puede estar vinculada a factores como el cambio climático, el monocultivo extensivo y la limitada rotación de cultivos (FAO, 2021). A pesar de su creciente impacto, existe poca información sobre la diversidad de especies de *Euxesta* presentes en Cajamarca, lo que limita el desarrollo de estrategias de manejo integrado adecuadas. La correcta identificación de especies resulta esencial para comprender su biología, comportamiento, distribución y capacidad de infestación, elementos clave para el diseño de medidas de control efectivas y sostenibles. Frente esta problemática formula el siguiente problema:

#### **1.2.1. *Formulación del problema***

¿Cuáles son las especies de mosca de la mazorca (*Euxesta* spp) que infestan el cultivo de maíz amiláceo en las provincias de Cajamarca y San Marcos, y cuál de ellas presenta mayor predominancia?

## **1.2 Justificación**

#### **1.2.1. *Justificación científica***

La caracterización taxonómica de insectos plaga es una herramienta fundamental en la entomología agrícola, ya que permite conocer a fondo las especies involucradas, sus ciclos de vida y comportamiento ecológico. En el caso de *Euxesta* spp., algunas especies se encuentran ampliamente distribuidas en América Latina, pero otras tienen una distribución localizada y poco estudiada (Bertolaccini et al., 2015). Contribuir al conocimiento científico de la diversidad específica de este grupo de dípteros en el contexto andino del Perú es relevante, no solo por su impacto en la producción agrícola, sino también porque permite llenar vacíos de información científica en bases de datos taxonómicos y biogeográficos (Korneyev et al., 2022). La aplicación de claves morfológicas estandarizadas

y protocolos de recolección validados aporta además rigor metodológico a futuras investigaciones.

#### ***1.2.2. Justificación técnica – práctica***

Desde un enfoque práctico, este estudio permite generar información útil y aplicable para los productores, técnicos agrarios y tomadores de decisiones, permitiendo la identificación de focos críticos de infestación y el diseño de medidas de control específico por especie. De esta manera, se puede reducir la dependencia de plaguicidas de amplio espectro y mejorar las prácticas agrícolas enmarcadas en un modelo de producción sustentable. Además, el uso de trampas McPhail con atrayentes como fosfato diamónico, combinado con protocolos taxonómicos, permite replicar la metodología en otras localidades y cultivos.

#### ***1.2.3. Justificación institucional y personal***

Esta investigación se alinea con los objetivos de la Universidad Nacional de Cajamarca, al generar investigaciones para generar evidencia sobre especies específicas en una región poco estudiada, con la investigación proporciona información estratégica para campañas fitosanitarias y capacitaciones técnicas. Así mismo la identificación de especies son indispensables para el Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, con el fin de realizar manejo integrado de plagas en el cultivo de maíz amiláceo en el ámbito de la región Cajamarca. desde una perspectiva personal, el presente trabajo permite al investigador adquirir competencias en identificación entomológica, recolección y análisis de datos taxonómicos, contribuyendo a su formación profesional y al desarrollo de soluciones contextualizadas en su región.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. *Objetivo general***

Identificar las especies de mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.) que infestan el cultivo de maíz amiláceo en tres localidades de las provincias de Cajamarca y San Marcos, en la región Cajamarca.

#### **1.3.2. *Objetivo específico***

Identificar las especies que infestan al maíz amiláceo en las tres localidades en estudio.

Determinar la especie más predominante en las tres localidades en estudio.

### **1.4. Hipótesis**

En las tres localidades evaluadas de las provincias de Cajamarca y San Marcos, se identifican múltiples especies de mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.), con predominancia de una especie específica.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

Korneyev et al. (2022) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de proporcionar una clave taxonómica para las especies del grupo *Euxesta sororcula* (Diptera: Ulidiidae), así como actualizar la sinonimia de diversas especies dentro de este grupo. La metodología empleada consistió en el análisis morfológico de especímenes tipo y en la comparación de características morfológicas de varias especies colectadas, especialmente en Estados Unidos. Los resultados de este estudio revelaron que *Euxesta sororcula* es una plaga conocida en América del Sur, con nuevos registros de infestación en Texas, Estados Unidos. Además, se concluyó que *Euxesta obliquestriata* y *Euxesta mazorca* son sinónimos de *Euxesta sororcula*. En cuanto a las coincidencias con la presente investigación, se observa que ambos estudios coinciden en la identificación de especies del género *Euxesta* que afectan cultivos de maíz. Sin embargo, la investigación de Korneyev et al. se centró en regiones de Estados Unidos, mientras que la investigación actual se enfoca en las provincias de Cajamarca y San Marcos, Perú. Pese a esta diferencia geográfica, la relevancia del impacto de las especies del género *Euxesta* en los cultivos de maíz fortalece el enfoque de la presente investigación.

Chirinos et al. (2024) realizaron un estudio sobre la diversidad de insectos asociados con el cultivo de maíz, específicamente la influencia de factores climáticos y la presencia de insectos fitófagos y enemigos naturales en las cosechas. La investigación, llevada a cabo en varias zonas de Ecuador durante las estaciones de lluvia y seca, reveló que las especies de *Euxesta*, particularmente *Euxesta mazorca*, son plagas asociadas con el daño a las mazorcas de maíz, afectando tanto al maíz dulce como al maíz de campo. Los

resultados mostraron que la presencia de *Euxesta mazorca* no solo afecta las mazorcas, sino que también facilita la entrada de otras plagas y enfermedades. Además, se destacó la necesidad de implementar métodos de control biológico para mitigar el daño causado por estos insectos. En términos de rendimiento, se observó que las infestaciones mayores al 30% en el maíz dulce pueden causar una pérdida total del cultivo.

López et al. (2025) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de evaluar la dinámica poblacional de las especies de *Euxesta* (Diptera: Ulidiidae) y su impacto en los cultivos de maíz en diversas zonas productoras de Perú. El enfoque fue tanto taxonómico como ecológico, abarcando varias especies asociadas a maíz, como *Euxesta eluta*, *Euxesta mazorca* y *Euxesta stigmatias*, todas consideradas plagas de gran relevancia. En cuanto a la metodología, se realizaron muestreos mensuales en 10 áreas de cultivo de maíz durante dos ciclos de siembra, utilizando trampas McPhail para capturar adultos y cuantificar las especies presentes. Los resultados mostraron que *Euxesta eluta* fue la especie más abundante, seguida por *Euxesta mazorca*, con una incidencia de daño que osciló entre el 46% y el 75% dependiendo de la variedad de maíz cultivado. A pesar de las diferencias en la intensidad de la infestación, se destacó que las plagas de *Euxesta* son responsables de la reducción del rendimiento de las mazorcas, especialmente en cultivos no tratados. La conclusión general subraya la necesidad de estrategias de manejo integrado de plagas (MIP) para controlar eficazmente estas especies. Los resultados de este estudio coinciden con la investigación actual en cuanto a la identificación de *Euxesta* como plaga del maíz.

Amancio y Cruz (2019) realizaron dos experimentos, el primero, en dos hospederos potenciales, maíz blanco y trigo de alta calidad proteica; el segundo experimento se realizó en un sistema de policultivo (maíz, soja, sorgo y algodón). Mediante trampas McPhail con proteína hidrolizada de maíz, distribuidas aleatoriamente en ambos campos, evaluó la captura de insectos semanalmente, hasta el final del cultivo. Dos especies, *Euxesta eluta* y *Euxesta mazorca*, fueron identificadas. Hubo una mayor colección de individuos en maíz

en comparación con el trigo. Mayores densidades poblacionales de *Euxesta eluta* se observaron en soja y algodón, seguidos por maíz 1 y 2 y sorgo. El número de hembras fue mayor que el de machos en ambas parcelas.

Seminario (2019) en su investigación denominada “Identificación de especies de mosca de la fruta que afectan a los principales frutales en cuatro caseríos del distrito de Sondor, provincia de Huancabamba, Piura, Perú, de Chantaco, Cashacoto, Maraypampa y Sondor; utilizaron trampas McPhail, como atrayente alimenticio Antrapol (Pellets de Levadura de Torula) y atrayente sexual trimedlure (Feromona como atrayente sexual), las trampas, fueron ubicadas en la parte superior del tercio medio de la copa de la planta. En cada caserío se instaló una trampa en una parcela frutícola, la toma de muestras se realizó cada siete días llevando un registro de la población e identificación de los géneros y especies de moscas de la fruta.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. *El cultivo de maíz***

Este tipo de maíz es considerado como uno de los más antiguos y es cultivado en las partes altas de México, así como, en las zonas altoandinas de Sudamérica, principalmente en Perú, Ecuador y Bolivia. El grano de estos tipos de maíces está formado casi en su totalidad por almidón de textura natural suave y ligera, pero al mismo tiempo es muy susceptible al ataque de insectos (INIA, 2020).

#### **a. Taxonomía**

Según Linneo (1753), la clasificación taxonómica del maíz es la siguiente:

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.

### **b. Fenología**

Ritchie y Hanway (1982) desarrollaron la escala fenológica para describir el ciclo de crecimiento del maíz. Esta escala divide el ciclo en dos principales etapas: la vegetativa (V) y la reproductiva (R). La subdivisión numérica de la fase vegetativa está basada en el número de hojas completamente expandidas, evidenciadas por la presencia de la lígula. La etapa reproductiva comienza con la aparición de estigmas (R1) y concluye en la madurez fisiológica (R6).

**Tabla 1**

*Escala fenológica para el cultivo de maíz*

V	Estados vegetativos
Ve	Emergencia
V1	1 hoja desarrollada
V2	2 hojas desarrolladas
V3	3 hojas desarrolladas
V4	4 hojas desarrolladas
V5	5 hojas desarrolladas
V6	6 hojas desarrolladas
V7	7 hojas desarrolladas
V8	8 hojas desarrolladas

V9	9 hojas desarrolladas
V10	10 hojas desarrolladas
Vt	Panoja formada
<hr/>	
<b>R</b>	<b>Etapa reproductiva</b>
R1	Presencia de estigma
R2	Ampolla
R3	Grano lechoso
R4	Grano pastoso
R5	Grano dentado
R6	Madurez fisiológica

**Fuente:** Ritchie y Hanway (1982)

**Tabla 2**

*Etapas fenológicas del maíz.*

<b>Etapa</b>	<b>Descripción</b>
Emergencia	Aparición de plantitas por encima de la superficie del suelo.
Aparición de hojas	Comienza desde la aparición de las dos primeras hojas.
Panoja	Se observa salir la panoja de la hoja superior de la planta.
Espiga	Se observa los estigmas (barba o cabello de choclo), se produce a los ocho o diez días después de la aparición de la panoja.
Maduración lechosa	Se ha formado la mazorca y los granos presentan un líquido lechoso.
Maduración pastosa	Los granos de la parte central de la mazorca adquieren el color típico del grano maduro y una consistencia pastosa.
Maduración cornea	Los granos del maíz están duros. La mayoría de las hojas se han vuelto amarillas o se han secado.

**Fuente:** Izarra y López (2011).

**Tabla 3***Fenología del cultivo de maíz.*

Etapas	Días	Características
Vegetativa E	5	Elonga el coleóptilo hacia arriba y se aproxima a la superficie.
Vegetativa 1	9	Se puede notar la primera hoja en la superficie.
Vegetativa 2	12	Es notorio la segunda hoja.
Vegetativa n		Dependiendo la variedad que es de 16 a 22 hojas completas (n), sin embargo, las primeras hojas han tenido senescencia.
Vegetativa T	55	Se evidencia en su totalidad la flor masculina (panoja).
Reproductiva 0	57	El polen empieza a diseminarse, se denomina también antesis.
Reproductiva 1	59	Los estigmas de la flor femenina (barbas de choclo) se evidencian.
Reproductiva 2	71	Los granos son casi en su totalidad agua y toman la forma de una ampolla. Denominada etapa de ampolla.
Reproductiva 3	80	El líquido interior de los granos es color blanco parecido a leche. Denominada etapa lechosa.
Reproductiva 4	90	El líquido interior del grano se espesa en forma de una masa. Denominada etapa masosa.
Reproductiva 5	102	Los granos se rodean de una capa dura de almidón, y en el centro blando de almidón. Denominada etapa dentada.
Reproductiva 6	112	Madurez fisiológica. La parte que une el grano con la corona es de color negro al ser desprendido y presenta 35 % de humedad en grano.

**Fuente:** CIMMYT (2004).

### **2.2.2. La mosca de la mazorca (*Euxesta* spp.)**

En países como EE. UU. (Seal et al., 1996) y Brasil (Cruz et al., 2011) es considerada una plaga clave de los maíces (*Zea mays* L.) dulces y graníferos. En América del sur existen alrededor de 69 especies descritas del género *Euxesta*, algunas de las cuales han sido mencionadas como plagas de cultivos (Curis et al., 2015).

Bertolaccini et al. (2018) menciona que, *Euxesta* spp. (mosca de la mazorca) es un género de insectos altamente polífagos que afectan los cultivos hortícolas, árboles frutales

y cultivos industriales. En el maíz dulce causa altas pérdidas económicas. El daño es causado por la alimentación de la larva sobre los estigmas, granos y restos de la mazorca.

#### a. Taxonomía

Según Loew (1868), la clasificación taxonómica de la mosca de la mazorca es la siguiente:

Reino	:	Animalia
Phylum	:	Arthropoda
Clase	:	Insecta
Orden	:	Diptera
Familia	:	Ulidiidae
Género	:	<i>Euxesta</i>
Especie	:	<i>Euxesta</i> sp.

#### b. Morfología

**b.1. Huevo.** Es de color blanco, alargado, mide menos de 2 mm de largo. La hembra deposita los huevecillos en el jilote sobre los canales de los estigmas, en los orificios que originaron el gusano elotero y cogollero en las espigas del maíz (Reyes, 2015).

Los huevos tienen una textura suave, son de color blanco y tienen una forma alargada con una longitud cercana a los 0,25 mm (Seal y Jansson, 1989).

El huevo es depositado individualmente o en grupos, tiene forma alargada con extremos puntiagudos, es de color blanco cristalino y tiene dimensiones de 0,8 mm de longitud por 0,2 mm de ancho (García et al., 2012).

**b.2. Larva.** Es de color blanco a amarillo pálido, sin patas, angostas, con ganchos negros en el aparato bucal, con apariencia de cuña, llegando a medir de 0,6 a 1 cm de longitud al final de su desarrollo. Se alimenta desde la punta de los estigmas continuando hacia la punta de la mazorca y después de los granos de la punta de ésta, o se distribuyen al azar en la mazorca consumiendo granos de diferentes partes (Reyes, 2015).

Nuessly y Capinera (2013) mencionaron que la larva de *Euxesta* es de forma alargada y cilíndrica, con la parte trasera ampliamente redondeada que se estrecha hacia una cabeza puntiaguda que tiene un par de ganchos. En el extremo de su abdomen, se pueden ver claramente dos espiráculos negros en forma de clavija. En la superficie ventral, presenta crestas y espinas gruesas.

Lima et al. (2016) refirieron que la larva es de color blanquecina, midiendo menos de 1 cm de longitud.

**b.3. 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 (Reyes, 2015).

Vásquez et al. (2010) mencionaron que la pupa es elongada y cilíndrica, con un extremo más redondeado que presenta una protuberancia, mientras que en el otro extremo se observan dos pequeños apéndices.

**b.4. Adulto.** Es de color verde metalizado, con los ojos marrones rojizos. Las alas son hialinas con cuatro bandas oscuras, cuyo formato y distribución permite la identificación de las especies. Es característico el movimiento de alas y la forma de trasladarse, son más abundantes en las áreas soleadas de las plantas (Seal y Jansson, 1993).

Goyal et al., (2010), describen a *Euxesta* spp. que ataca al maíz como una mosca que presenta 4 bandas en las alas, patas de color café a negras, la parte superior del ápice del primer flagelómero es redondo, la vista frontal tiene varias setas desparramadas o aristas cruciales, el ovopositor es angosto, suave y no laminado apicalmente.

Nuessly y Capinera (2013) mencionaron que el adulto posee un color que va desde verde metálico oscuro hasta negro, con patas que varían de marrón a negro, y presenta cuatro bandas en las alas delanteras que van desde marrón pálido hasta marrón oscuro.

El adulto presenta cinco milímetros de largo con coloración oscura; sus alas son incoloras, pero muestran manchas oscuras (Capineira, 2006; Cruz et al., 2011).

**b.4.1. Cabeza.** En la antena, la arista es de color café oscuro, se encuentra insertada en el tercio caudal del pospedicelo, el flagelómero mide 0,80 mm de largo y 0,45 mm de ancho, dando una apariencia globosa alargada. Presenta de 2 a 4 setas frontales negras, aunque a veces se puede encontrar algunas de ellas reducidas; también presentan un par de setas ocelares de color negro largas (Arenillo, 2017).

*Euxesta* spp. presenta ojos de color café rojizo, la arista está unida a un primer segmento antenal y es redondeado (Nuessly y Capinera, 2013).

Goyal (2011), indicó que la forma de la parte superior del ápice del primer flagelómero antenal es redonda, mostrando múltiples setas o aristas de tono rojizo metálico.

**b.4.2. Tórax.** Posee una ligera pruinosidad sobre los húmeros y scutum, mide 1,27 mm. En el primer par de patas la coxa y trocánter son amarillentos y el tarso es de color café con una mancha amarillenta en la parte apical del mismo (Arenillo, 2017).

El tórax es de color verde oscuro metálico, con cuatro bandas oscuras en las alas, patas negras con bandas amarillas en el extremo superior del tarso e inferior del fémur (García et al., 2011).

**b.4.3. Abdomen.** Es de color negro metálico y presenta una ligera pruinosidad (Arenillo, 2017).

En *Euxesta* spp. la parte terminal del abdomen del macho es redondo, mientras que el de la hembra termina en forma de trapecio (Nuessly y Capinera 2013 y García et al., 2012).

Las hembras presentan un abdomen negro y agudo con una longitud de 6,7 mm, el macho presenta el mismo color de abdomen y llega a una longitud de 5,5 mm (Vásquez et al., 2010).

### c. Biología

**c.1. Huevo.** Los huevos eclosionan en 48 horas posterior a la ovoposición de las hembras (García et al., 2012).

Tardan en emerger de 2 a 4 días, las larvas eclosionan e inician su proceso de crecimiento y metamorfosis (Reyes, 2015).

Martos (1982) mencionó que el huevo de *Euxesta*, tiene un periodo de incubación de 3,5 días, equivalente a 84 horas.

**c.2. Larva.** Completa su desarrollo en 10 a 16 días y pasa por 3 instares larvarios (UF, 2012).

La larva completa su desarrollo de 15 a 21 días, este lapso de tiempo puede extenderse hasta tres semanas (Reyes, 2015).

La eclosión de las larvas tiene lugar aproximadamente dos o tres días después de la puesta. Este breve lapso de tiempo es fundamental para el inicio del ciclo de vida de estos insectos, marcando el comienzo de su desarrollo hasta alcanzar el estado adulto (Cruz et al., 2011).

**c.3. Pupa.** Permanece en este estado por  $7 \pm 2$  días, amarilla al principio tenuemente rojiza y por último color café oscuro. Las medidas son de  $4,85 \pm 0,5$  mm de longitud por  $1,22 \pm 0,5$  mm de anchura (Vásquez et al., 2010).

Completa su ciclo pupal de 5 a 7 días en mayo o de 6 a 8 días en diciembre, se encuentra influenciado por factores ambientales estacionales que pueden afectar la duración precisa de este estado metamórfico (Reyes, 2015).

Martos (1982) señaló que el estado pupal de *Euxesta* sp. posee una duración de 12 días, equivalente a 283 horas.

**c.4. Adulto.** La longevidad del insecto adulto oscila alrededor de 90 días, el cual puede variar en función a las condiciones ambientales y otros factores, representa la fase final y más prolongada del ciclo de vida de estos insectos (García et al., 2012).

Martos (1982) mencionó que adultos de *Euxesta* aislados de alimentos presentan una duración de 30,7 días en machos y 34,5 días en hembras; así mismo, cuando el insecto dispone de alimento, la longevidad en adultos es de 31,5 días en machos y 26,3 días en hembras.

#### **d. Principales especies**

**d.1. *Euxesta stigmatias*.** En Florida se reporta que *E. stigmatias* es una mosca de color verde metálico, con ojos café rojizo y con tres bandas completas y una banda incompleta, de color oscuro en las alas. En Sinaloa se reporta con 4 bandas transversales, patas negras con amarillo en la parte superior del tarso y en la parte inferior del fémur. Los machos miden cerca de 3,8 mm de longitud y las hembras cerca de 4,2 mm. La parte terminal del abdomen del macho es redondo y de la hembra tiene la terminación trapezoidal (García et al., 2012).

Los adultos poseen el cuerpo de color verde oscuro, con patas y ojos de coloración café a rojos, llegando los machos a medir 3,8 mm de longitud aproximada, mientras que las hembras pueden medir hasta 4,2 mm de longitud. Las alas tienen un patrón de cuatro bandas oscuras horizontales. El adulto es bastante activo. La hembra tiene un abdomen más esbelto y con el extremo posterior más agudo que el macho (Reyes, 2015).

Los machos miden aproximadamente 3,8 mm de longitud, mientras que las hembras alcanzan alrededor de 4,2 mm. Los machos son más pequeños que las hembras, con el extremo terminal del abdomen redondeado, a diferencia de las hembras, que presenta una forma trapezoidal. Las alas tienen un patrón similar al de *Euxesta annonae*, pero son más pálidas y el color se desvanece desde el margen anterior hacia el margen posterior del ala anterior (Nuessly y Seal, 2012).

**d.2. *Euxesta eluta*.** Los adultos de *Euxesta eluta* son de color verde metálico oscuro a negro, con patas de color marrón a negro. Tienen cuatro bandas de color marrón claro a oscuro en las alas delanteras. Un rasgo distintivo es que el patrón de bandas en

*Euxesta eluta* se desplaza ligeramente entre la tercera y la cuarta banda, lo que resulta en una mancha clara, redonda a ovalada, cerca del margen frontal del ala, visible sin importar la posición del ala (Goyal, 2012).

Los adultos de *Euxesta eluta* presentan un cuerpo de color verde metálico oscuro a negro. Sus patas son de color marrón oscuro a negro, y las alas tienen cuatro bandas marrones oscuro a marrón claro, con un patrón de bandas que se desplazan ligeramente entre la tercera y la cuarta, creando una mancha ovalada cerca del margen frontal del ala. Los machos miden aproximadamente 3,8 mm y las hembras alrededor de 4,2 mm (Bobadilla, 1986).

Los adultos de *Euxesta eluta* presentan un cuerpo verde metálico oscuro a negro con patas marrones a negras. Las alas tienen cuatro bandas marrones oscuro a marrón claro, con un patrón característico de bandas que se desplazan ligeramente entre la tercera y la cuarta, creando una mancha ovalada cerca del margen frontal del ala (Allan et al., 2022).

**d.3. *Euxesta mazorca*.** Los adultos de *Euxesta mazorca* presentan un cuerpo marrón oscuro a negro con un brillo metálico. Las alas poseen bandas transversales marrón claro a oscuro, que son una característica distintiva para su identificación. Estas bandas son prominentes y uniformemente distribuidas a lo largo de las alas (Huepe et al., 1986).

Nuessly y Seal (2012) mencionaron que los adultos tienen un comportamiento de vuelo característico y prefieren áreas sombreadas durante el día. Las patas son marrón oscuro a negro, y las antenas presentan una estructura segmentada con el segmento terminal más grande y redondeado. Los machos son de menor tamaño que las hembras, cuyo abdomen en su parte terminal es de forma redondeada, mientras que en las hembras termina en una estructura trapezoidal. Los machos miden aproximadamente 4,0 mm de longitud y las hembras alrededor de 4,5 mm (Huepe et al., 1986).

**d.4. *Euxesta annonae*.** Los machos adultos miden aproximadamente 3,8 mm de longitud, mientras que las hembras alcanzan los 4,2 mm. En cuanto a su dimorfismo sexual, los machos son más pequeños que las hembras. Las alas presentan un patrón similar al de *Euxesta stigmatias*, pero oscuras y el patrón no se desvanece (Nuessly y Seal, 2012).

Los adultos de *Euxesta annonae* presentan un cuerpo verde metálico oscuro a negro. Las patas son marrón oscuro a negro y las alas tienen bandas transversales marrón claro a oscuro. Las antenas son segmentadas, con el segmento terminal más grande y redondeado. Los machos son más pequeños que las hembras, midiendo aproximadamente 3,8 mm, mientras que las hembras miden alrededor de 4,2 mm. Los adultos son activos en ambientes sombreados y son comunes en campos de maíz (Frías, 1981).

Los adultos de *Euxesta annonae* tienen un cuerpo verde metálico oscuro a negro con patas marrón a negras. Las alas poseen bandas transversales marrón claro a oscuro, facilitando su identificación. Las antenas tienen una estructura segmentada, con el segmento terminal más grande y redondeado. Los machos y las hembras muestran dimorfismo sexual en tamaño, siendo los machos más pequeños. Los adultos tienden a estar activos en áreas sombreadas y se observan frecuentemente en el sur de Florida (García et al., 2012).

**d.5. *Euxesta panamena*.** Los adultos de *Euxesta panamena* tienen un cuerpo de color marrón oscuro con un ligero brillo metálico. Las alas presentan bandas transversales claras y oscuras que son características distintivas para su identificación. Las antenas son segmentadas, con el segmento terminal más grande y redondeado (Curran, 1935).

Steyskal (1968), señaló que los machos y las hembras de *Euxesta panamena* muestran diferencias en tamaño, siendo los machos generalmente más pequeños. Las patas son de color marrón oscuro, y los adultos se encuentran comúnmente en varios países de América Central y del Sur, incluyendo Guatemala, Costa Rica, Panamá y Colombia.

### **2.2.3. Taxonomía de insectos**

La taxonomía es la ciencia que descubre, describe, nombra y clasifica los organismos, no sólo produce conocimientos fascinantes sobre las características de la vida en la tierra, pero, sobre todo, proporciona la base para muchas otras investigaciones en diversos campos, incluida la ecología, la biología evolutiva y la genética (Mayr, 1969). Además, proporciona una comprensión básica de los componentes de la biodiversidad, que es necesaria para la toma de decisiones efectiva sobre la conservación y uso sostenible. Con alrededor de un millón de especies descritas y quizás hasta 5,5 millones de especies existentes en todo el mundo (Cigüeña, 2018), los insectos son la clase más grande de animales y representan tres de cada cuatro especies animales descritas. Los insectos están ampliamente distribuidos, ocupando áreas terrestres y de agua dulce, hábitats en todo el planeta y desempeñan un papel indispensable en los ecosistemas al impulsar procesos clave como polinización, descomposición, fertilidad del suelo y forma una parte esencial de las cadenas alimentarias.

Monitorear la distribución y abundancia de insectos también depende de la disponibilidad de datos actualizados y precisos respaldados por el conocimiento taxonómico necesario para definir e identificar especies. Si bien el conocimiento existente demuestra claramente una alarmante disminución de la biodiversidad, las lagunas de conocimiento siguen siendo considerables (Hochkirch et al., 2020).

La identificación taxonómica de insectos se hace en base a estudios morfológicos, actividad realizada a través de observación macro y microscópica; y utilización de claves, bibliografía y/o comparación con ejemplares de colecciones. Esta actividad se realiza a partir de material en seco y/o conservados en alcohol (preferentemente). Para la identificación de especies se requiere la recepción de ejemplares en lo posible enteros y en buen estado de conservación con los siguientes datos: procedencia (provincia, localidad,

etc.), fecha de colecta, tipo de ambiente en el cual la especie está presente, y los datos del solicitante/colector (Torrens, S/F).

La identificación taxonómica correcta de las especies de insectos es crucial para la implementación del Manejo Integrado de Plagas, un enfoque que combina métodos biológicos, químicos y culturales para controlar las plagas de manera sostenible (Pedigo y Rice, 2009).

Conocer la especie de un insecto permite diseñar estrategias de control más efectivas, por ejemplo, algunos insectos pueden ser plagas que dañan cultivos, y su identificación precisa permite el uso de métodos de control específicos que minimizan daños colaterales al ecosistema (Capinera, 2008).

Identificar y catalogar insectos ayuda en la conservación de la biodiversidad, ya que se pueden implementar estrategias para proteger especies benéficas y su hábitat (New, 2018).

La identificación taxonómica permite detectar y monitorear especies invasoras que pueden causar daños significativos a los ecosistemas agrícolas y naturales (Liebhold y Tobin, 2008).

### **2.3. Definición de términos**

#### **a. Atrayente**

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

#### **b. 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).

### **c. Trampa**

Proviene de la onomatopeya tramp. Se trata de un 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).

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación

La colecta de especímenes fue realizada en campos semilleros de maíz amiláceo variedad INIA 603, localizados en el Centro Poblado de Cochamarca distrito de Gregorio Pita provincia de San Marcos, en el Centro Poblado de Sarim distrito de Namora provincia de Cajamarca y en el distrito de Baños del Inca provincia de Cajamarca.

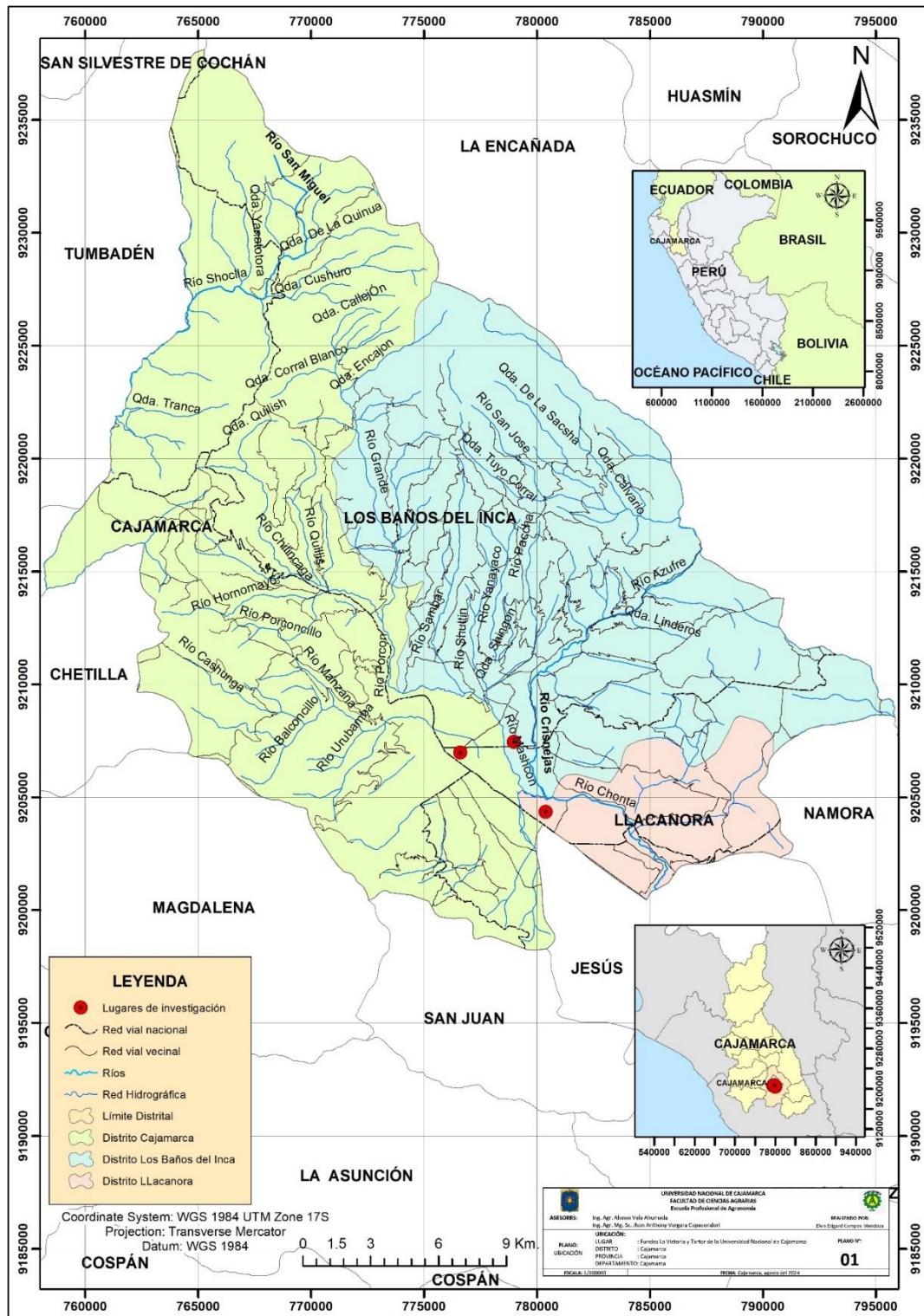
**Tabla 4**

*Localidades de colecta de especímenes.*

Localidad	Centro Poblado	Distrito	Provincia	Región	Lote	Georreferenciación (UTM)	Distancia desde Cajamarca (km)
1	Cochamarca	Gregorio Pita	San Marcos	Cajamarca	17	806740.77 E, 9194500.80 S	38 km
					29	806805.76 E, 9194907.13 S	50 km
2	Sarim	Namora	Cajamarca	Cajamarca	1	792414.03 E, 9206721.42 S	51 km
3	Baños del Inca	Baños del Inca	Cajamarca	Cajamarca	8	780355.41E, 9207821.53S	7 km

**Figura 1**

*Ubicación del experimento.*



### **3.2. Materiales**

#### ***3.2.1. Material y equipo de laboratorio***

Alcohol metílico al 70 %.

Cámara fotográfica.

Computadora.

Estereoscopio.

Estereoscopio digital USB.

Etiquetas de colección.

Frascos de plástico con tapa hermética de ¼ de litro.

Lápiz.

Marcador permanente resistente al agua.

Maskingtape.

Pincel.

Pinza de punta romana.

Placas petri de vidrio.

Tijeras.

Viales de vidrio.

### **3.3. Metodología**

#### ***3.3.1. Especímenes colectados***

Fueron recolectadas durante la campaña agrícola 2021 - 2022 en Baños del Inca provincia de Cajamarca, 2022 - 2023 en el Centro Poblado de Cochamarca distrito de Gregorio Pita provincia de San Marcos y en el Centro Poblado de Sarim distrito de Namora provincia de Cajamarca, por personal técnico del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), haciendo uso de trampas McPhail contenido fosfato diamónico (40 g) diluido en agua (210 ml) como atrayente alimenticio. La colecta de especímenes fue realizada

semanalmente durante 18 semanas en el año 2022 y durante 14 semanas en el año 2023, a partir del estado fenológico de floración hasta la madurez fisiológica del cultivo de maíz amiláceo variedad INIA 603 Choclero, siendo colocados en el interior de viales de vidrio conteniendo alcohol al 70 %.

### **3.3.2. *Trabajo de laboratorio***

#### **a. Identificación taxonómica.**

Los especímenes confinados en viales de vidrio fueron trasladados al Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, con la finalidad de realizar su respectiva identificación taxonómica enfatizando en la morfología de las alas, utilizando claves taxonómicas de Goyal et al., 2010; Nuessly y Carpinera, 2013; Barraza et al., 2018; Bertolaccini et al., 2015 y Seal y Jansson, 1993, Korneyev et al. (2022).

### **3.3.3. *Trabajo de gabinete***

#### **3.3.2.1. *Diseño experimental para determinar predominancia de especie***

Se empleó un diseño completo al azar con un análisis de varianza de las cuatro especies identificadas para determinar si existían diferencias significativas en el número de especímenes por especie. Además, se aplicó una prueba post hoc de Tukey con un 95 % de confiabilidad para identificar las diferencias en el número de especímenes encontrados entre las especies.

#### **3.3.2.2. *Ánalisis de datos***

Después de recolectar los datos, se elaboró una base de datos y se llevó a cabo el análisis estadístico. Este análisis incluyó el uso de estadísticas descriptivas, como tablas, gráficos y medidas estadísticas. Para probar la hipótesis, se aplicó estadística inferencial, utilizando análisis de varianza con un diseño de bloques y la prueba de comparación múltiple de Tukey.

### **a. Análisis de varianza**

Para determinar si existen diferencias significativas se usó análisis de varianza, con la siguiente fórmula matemática.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

- $Y_{ij}$  es la observación para la  $j$ -ésima unidad experimental en el  $i$ -ésimo nivel altitudinal.
- $\mu$  es la media global.
- $\alpha_i$  es el efecto del  $i$ -ésimo número de especies.
- $\epsilon_{ij}$  es el error aleatorio.

#### **a.1. Hipótesis ANOVA**

**Hipótesis nula** -  $H_0$ : No hay diferencias significativas entre los tratamientos en semillas expuestas a campos magnéticos en el rendimiento y contenido de antocianinas en maíz morado variedad INIA 601.

**Hipótesis alterna** -  $H_a$ : Al menos un tratamiento difiere significativamente.

#### **3.3.3. Redacción de informe tesis**

La información obtenida en las evaluaciones fue sistematizada, para luego realizar la redacción del trabajo de investigación.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Identificación taxonómica de especies del género *Euxesta* sp.

Las especies del género *Euxesta* sp. fueron identificadas taxonómicamente utilizando llaves o claves de identificación taxonómica.

##### 4.1.1. *Euxesta eluta*

Alas con cuatro bandas verticales que se extienden al menos dos tercios del ancho de la misma a partir de la vena costal.

Alas tienen cuatro bandas marrones oscuro a marrón claro, con un patrón de bandas que se desplazan ligeramente entre la tercera y la cuarta, creando una mancha ovalada cerca del margen frontal del ala.



**Fuente.** Propia, Chugnas 2024

Cruz et al. (2011) realizaron una investigación sobre las plagas de *Euxesta* en cultivos de maíz en Ecuador, donde identificaron diversas especies de *Euxesta*, incluyendo *Euxesta eluta*. Este estudio concuerda con los resultados obtenidos en la presente

investigación, donde se identificó *Euxesta eluta* como una de las especies relevantes en los cultivos de maíz en Cajamarca y San Marcos.

Schwan et al. (2022) también identificaron *Euxesta eluta* en su estudio sobre la resistencia a pyrethroides en las poblaciones de *Euxesta* en los campos de maíz de Florida. A diferencia de la investigación actual, que se centró en las características morfológicas de *Euxesta eluta*, Schwan et al. (2022) se enfocaron en la susceptibilidad de esta especie a insecticidas. A pesar de las diferencias en los objetivos, ambos estudios coinciden en la prevalencia de *Euxesta eluta* como una especie importante en los cultivos de maíz, lo que destaca la relevancia de esta plaga en diferentes contextos geográficos.

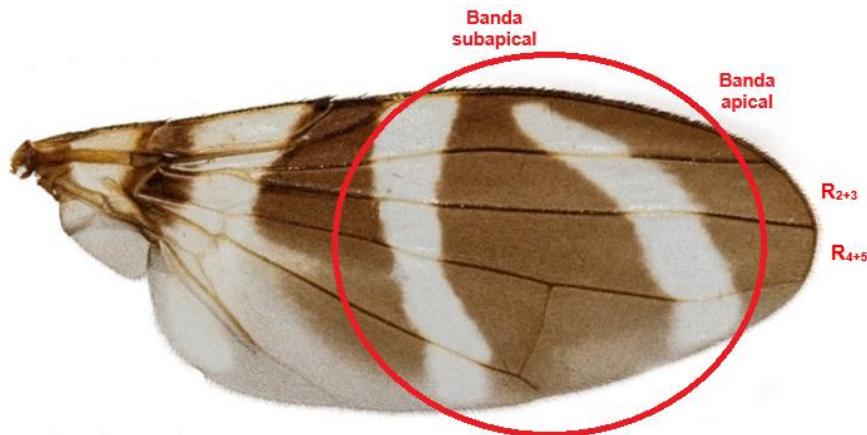
#### **4.1.2. *Euxesta obliquestriata* (= *E. mazorca*)**

Ala con cuatro bandas transversales completas, de las cuales la 2<sup>a</sup> (discal) y la 3<sup>a</sup> (subapical) están visiblemente ensanchadas posteriormente.



**Fuente.** Propia, Chugnas 2024

Ala con banda cruzada subapical más ancha, 1,3–1,9 veces más ancha que el espacio hialino preapical medido a lo largo de la vena  $R_{4+5}$ ; banda cruzada subapical moderadamente estrecha hasta el margen anterior, 1,0–1,5 veces más ancha que el espacio hialino preapical medido a lo largo de la vena  $R_{2+3}$ .



**Fuente.** Propia, Chugnas 2024

#### 4.1.3. *Euxesta sororcula*

Ala provista de una banda transversal preapical fuertemente ensanchada posteriormente, su margen posterior 3,5 a 6 veces más ancho que la parte anterior en la celda r1.



**Fuente.** Propia, Chugnas 2024

El ala presenta cuatro bandas transversales completas, destacando que la segunda (discal) y la tercera (subapical) se ensanchan de manera notable hacia la parte posterior.



**Fuente.** Propia, Chugnas 2024

Ala con banda cruzada subapical estrecha, 0,6–0,9× tan ancha como el espacio hialino preapical medido a lo largo de la vena  $R_{4+5}$ ; banda cruzada subapical fuertemente estrecha hasta el margen anterior, 0,5–0,7× tan ancha como el espacio hialino preapical medido a lo largo de la vena  $R_{2+3}$ .



**Fuente.** Propia, Chugnas 2024

Korneyev et al. (2022) realizaron un análisis taxonómico de las especies del grupo *Euxesta sororcula*, donde también abordaron la identificación de especies similares a *Euxesta mazorca*, como *Euxesta obliquestriata*. Su estudio coincide con nuestros resultados, en los que se identificó *E. mazorca* por sus características morfológicas distintivas, como las bandas transversales en las alas. Sin embargo, Korneyev et al. (2022) hicieron énfasis en la sinonimia entre *Euxesta obliquestriata* y *E. mazorca*, lo cual difiere en

nuestra investigación, donde se mantuvo *E. mazorca* como una especie separada con sus propias características.

Así mismo coincide con Barraza et al. (2019) quienes abordaron la identificación de especies del género *Euxesta*, en su estudio realizado en Panamá. En su investigación, describieron características morfológicas similares, como las bandas transversales en las alas, y reportaron la presencia de *Euxesta mazorca* como una plaga importante en los cultivos de maíz, sin embargo, a diferencia de nuestro estudio *Euxesta mazorca* no se presentó en las parcelas de maíz amiláceo del estudio.

#### **4.1.4. *Euxesta panamena* Curran, 1935**

Curran (1935) señala que este espécimen del género *Euxesta* fue identificado por el Dr. Valery A. Korneyev, Profesor Titular y jefe de Departamento en el Instituto de Zoología I.I. Schmalhausen de la Academia Nacional de Ciencias de Ucrania, y por la Dra. Elena P. Kameneva, Investigadora Senior de la misma institución. Ambos especialistas destacan que esta identificación es inédita para Perú, ya que autores previos, incluido Steyskal, frecuentemente lo identificaron de manera errónea como *E. anonnae*.

Las alas presentan bandas transversales claras y oscuras que son características distintivas para su identificación.



**Fuente.** Propia, Chugnas 2024

#### 4.2. Análisis estadístico para la predominancia de *Euxesta spp.* en 3 localidades de estudio

Según los resultados del análisis de varianza (Tabla 5), se observa que existe alta significancia estadística entre la incidencia de especies, ya que el valor p es 0.0006, que es menor a 0.05, y el F calculado (28.37) es mayor que el F tabular (4.76), lo que indica que las especies tienen un efecto significativo sobre el porcentaje de incidencia. En cambio, para la localidad, el valor p es 0.9875, que es mucho mayor a 0.05, lo que sugiere que no hay diferencias significativas entre las localidades, por lo que no se rechaza la hipótesis nula. El coeficiente de variabilidad (CV) es 26.58%, lo que indica una dispersión moderada de los datos y que las mediciones son relativamente consistentes y fiables.

**Tabla 5**

*Análisis de varianza para porcentaje de Incidencia de *Euxesta spp.* en 3 localidades de estudio.*

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	F tabular		p-valor (significancia)
					0.05	0.01	
Especie	3	98.17	32.72	28.37	4.76	9.78	0.0006 **
Localidad	2	0.03	0.01	0.01	5.14	10.92	0.9875 ns
Error	6	6.92	1.15				
Total	11	105.12					

CV. 26.58 ns: no significativo \*significativo  $\alpha=0.05$  \*\* Altamente significativo  $\alpha=0.01$

Según los resultados de la prueba de comparaciones múltiples de Tukey (Tabla 6), se observa que la especie *Euxesta eluta* presenta un porcentaje de incidencia significativamente mayor (70.67%), marcada con la letra A, en comparación con las otras especies. Las especies *Euxesta obliquestriata* (25%), *Euxesta sororcula* (3%) y *Euxesta panamena* (1.67%) tienen valores similares, ya que todas están agrupadas bajo la letra B,

lo que indica que no presentan diferencias estadísticas significativas entre ellas en cuanto al porcentaje de incidencia. La diferencia mínima significativa (DMS) es de 34.68.

**Tabla 6**

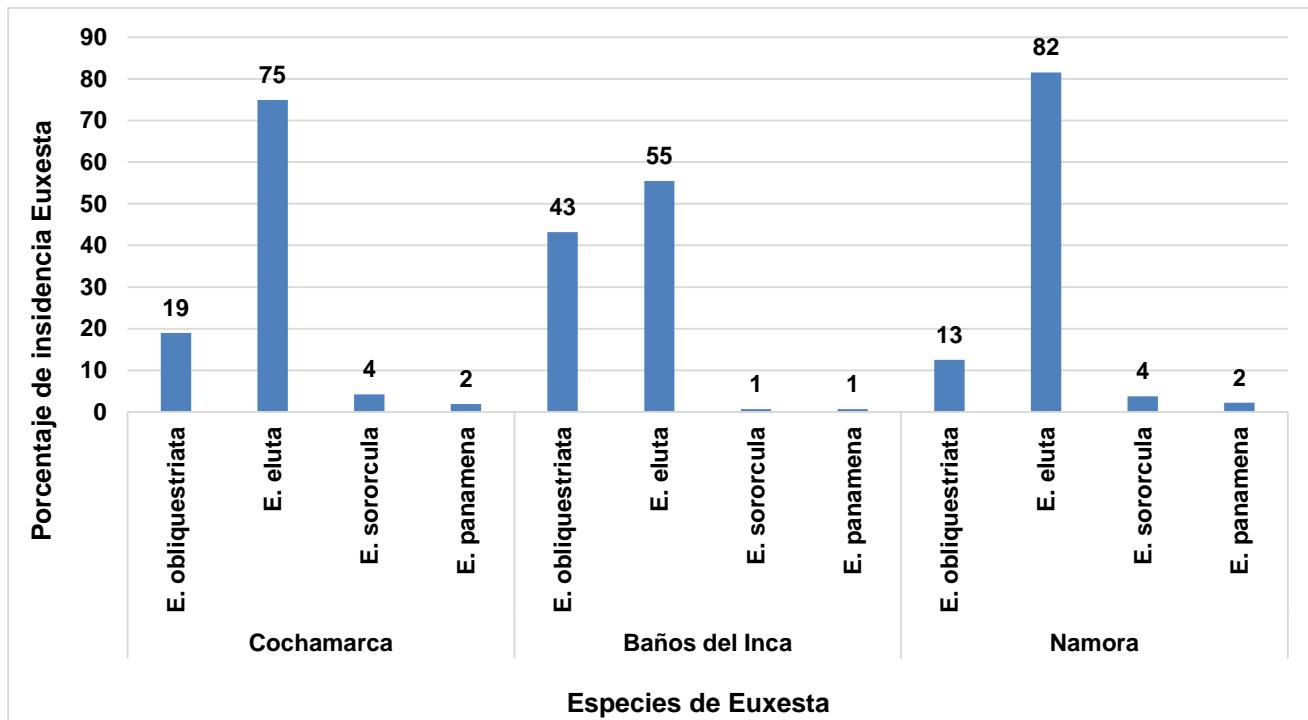
*Prueba de comparaciones múltiples con Tukey 5 % para porcentaje de Incidencia de *Euxesta* spp.*

<b>Especies de <i>Euxesta</i></b>	<b>Medias</b>
<i>Euxesta eluta</i>	70.67
<i>Euxesta obliquestriata</i>	25
<i>Euxesta sororcula</i>	3
<i>Euxesta panamena</i>	1.67
<b>DMS=34.68</b>	

La Figura 2 muestra el porcentaje de incidencia de cada especie de *Euxesta* por localidad. *E. eluta* presenta la mayor incidencia en Namora (82), seguida de Cochamarca (75) y Baños del Inca (55). Le sigue *E. obliquestriata*, con mayor incidencia en Baños del Inca (43), Cochamarca (19) y Namora (13). *E. sororcula* muestra baja incidencia en todas las localidades: Cochamarca (4), Namora (4) y Baños del Inca (1). Finalmente, *E. panamena* tiene las incidencias más bajas: Cochamarca (2), Namora (2) y Baños del Inca (1).

**Figura 2**

*Incidencia por especie en las tres localidades en estudio.*



Los resultados de esta investigación muestran que *Euxesta eluta* presentó la mayor incidencia en todas las localidades de estudio, coincidiendo con estudios previos que destacan a esta especie como la más prevalente en cultivos de maíz en América Latina (Amancio et al., 2019). Por otro lado, *Euxesta obliquestriata* mostró una incidencia moderada, mientras que *Euxesta sororcula* y *Euxesta panamena* tuvieron las incidencias más bajas, lo que sugiere que estas especies tienen una menor preferencia por los cultivos de maíz en las zonas evaluadas. Estos resultados coinciden con investigaciones previas que han indicado que factores como las condiciones climáticas, las prácticas de manejo agrícola y la competencia entre especies influyen en la prevalencia de *Euxesta* spp. en diferentes localidades (Cruz et al., 2011; López et al., 2015).

Los resultados obtenidos en esta investigación coinciden en parte con los hallazgos previos realizados por Amancio et al. (2019), quienes en su estudio de la prevalencia de *Euxesta* spp. en cultivos de maíz en América Latina, también reportaron a *Euxesta eluta*

como la especie más predominante en diferentes regiones. En nuestro caso, *E. eluta* fue la especie con la mayor incidencia en todas las localidades estudiadas, con un porcentaje de incidencia de hasta el 82% en Namora, seguido por Cochamarca (75%) y Baños del Inca (55%). Estos resultados están respaldados por los reportes de Cruz et al. (2011) en Brasil, quienes encontraron que *E. eluta* fue la especie dominante en maíz. Sin embargo, a diferencia de estudios como el de López et al. (2015), donde *Euxesta obliquestriata* mostró una mayor prevalencia en algunas zonas, nuestra investigación encontró una incidencia moderada para esta especie, con un 43% en Baños del Inca y un 19% en Cochamarca, lo que sugiere una menor adaptación o preferencia por los cultivos de maíz en las localidades evaluadas. Las especies *Euxesta sororcula* y *Euxesta panamena* tuvieron las incidencias más bajas, lo que coincide con la idea de que la competencia inter específica y las condiciones locales influyen en la distribución y prevalencia de estas especies, tal como se reportó en otros estudios sobre la dinámica de *Euxesta* spp. en maíz (López et al., 2015).

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Las especies registradas en las tres localidades en estudio fueron *Euxesta eluta*, *Euxesta obliquestriata* (= *E. mazorca*), *Euxesta sororcula* y *Euxesta panamena* Curran, 1935.

La especie con mayor predominancia en las tres localidades de estudio fue *Euxesta eluta* con 70.67 % de incidencia.

#### 5.2. Recomendaciones

Realizar estudios similares en otras localidades agrícolas para identificar la presencia y distribución de las especies *Euxesta eluta*, *Euxesta obliquestriata*, *Euxesta sororcula* y *Euxesta panamena*.

Esto permitirá determinar si estas especies tienen una distribución más amplia o si existen otras especies de importancia económica en diferentes regiones. Este enfoque contribuirá a diseñar estrategias de manejo adaptadas a las condiciones específicas de cada zona.

## CAPÍTULO VI

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allan, S. A., Geden, C. J., & Sobel, J. L. (2022). Laboratory Evaluation of Pupal Parasitoids for Control of the Cornsilk Fly Species, *Chaetopsis massyla* and *Euxesta eluta*. *Insects*, 13(11), 990. <https://doi.org/10.3390/insects13110990>

Amancio, M. B., & Cruz, I. (2019). Population dynamics of *Euxesta* spp. (Diptera: Otitidae) in maize (*Zea mays* L.), wheat (*Triticum aestivum* L.) and polyculture. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, 18(3), 311-321.

Arenillo, R. (2017). Evaluación de daños producidos por *Euxesta* spp. (Diptera: Ulidiidae) en la mazorca de maíz suave, en dos localidades de Pichincha – Ecuador. Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de ingeniero agropecuario.

Barraza, E. (2018). *La mosca de los estigmas, la nueva plaga de la mazorca*. <https://www.laestrella.com.pa/cafe-estrella/planeta/180204/mosca-nueva-plagamazorca-estigmas>

Bertolaccini I., Curis M., Lutz A., Favaro J., Bollati L., Gallardo F. (2015). efecto de *Euxestophaga argentinensis* (hymenoptera, figitidae) sobre larvas de la mosca de la mazorca *Euxesta* sp. en dos fechas de siembra de maíz dulce.

Bertolaccini, I., Bouzo, C., Larsen, N., & Favaro, J. C. (2010). Especies del género *Euxesta* Loew (Diptera: Ulidiidae (= Otitidae)) plagas de maíces dulces Bt en la provincia de Santa Fe, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 69(1-2), 123-126.

Bobadilla, D. G. (1986). Estudio morfológico de *Euxesta eluta* Loew y *Euxesta mazorca* Steyskal (Diptera: Otitidae) en cultivares de maíz en el Valle de Lluta, Arica. *Revista Chilena de Entomología*, 14, 17-24.

Capinera, J. L. (2008). *Encyclopedia of Entomology* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6359-6>

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). (2004). Etapas de crecimiento del maíz. México. <http://maizedoctor. CIMMYT. org/index.php/es/empezando/9?task=view>.

Cruz, I., Braga, D.A., Silva R., Corrêa Figueiredo, M., Penteado-Dias, A.M., Laboissière Del Sarto, M.C., 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 Entomología*. 55(1): 102-108.

Curis, M., Re, M., Favaro, J., Sanchez, D., Bertolaccini, I. (2015). *Euxesta* spp. nueva plaga en *Zea mays* L. variedad rugosa: asociación con ataques de *Heliothis zea* en siembras de primavera y verano.

Curran, C. H. (1935). Description of *Euxesta panamena*.

FAO. (2021). El impacto del cambio climático en las plagas agrícolas. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CB4769EN>

Frías, D. L. (1981). Estudio biológico y taxonómico de *Euxesta annonae* (Fabricius) y otras especies del género (Diptera: Ulidiidae) en campos de maíz. *Revista Chilena de Entomología*, 11, 57-64.

Ganchozo, E. (2015) UTEQ. Eficacia de diferentes atrayentes alimenticios para la captura de moscas de la fruta (Diptera: tephritidae) en el cultivo de naranja (citrus sinensis I.) En la zona de Quinsaloma. Consultado el 14 de 12 de 2022, DSPACE: <http://repositorio.ute.q.edu.ec/handle/43000/1269>.

García G., C. E. N. Pérez, J. R. Camacho B, E. L. Vázquez M. y A. D. Armenta. (2012). En III Jornada de Transferencia de Tecnología del Cultivo del maíz. <http://www.fps.org.mx/divulgación/attachments/article/845/III%20Jornada%20detransferencia%20de%20tecnología%20del%20cultivo%20del%20maiz.pdf>

Goyal, G, G. S. Nuessly, G. J. Steck, J. L. Capinera y K. J. Boote. (2010). New report of *Chaetopsis massyla* (Diptera: Ulidiidae) as a primary pest of corn in Florida. <http://www.istor.org/stable/20729971>.

Goyal, G. (2012). Morphology, biology, and distribution of corn-infesting Ulidiidae. University of Florida. Recuperado de [edis.ifas.ufl.edu](http://edis.ifas.ufl.edu).

Hochkirch, A., Schuld, A., Pabst, L., & Besnard, A. Bröder, L., Tatin, L. (2020). Optimization of capture–recapture monitoring of elusive species illustrated with a threatened grasshopper. *Conservation Biology*, 34(3), 743-753.

Huepe, H., Arce de Hamity, M. G., & Steck, G. J. (1986). Estudio morfológico de *Euxesta eluta* Loew y *Euxesta mazorca* Steyskal (Diptera: Otitidae) en cultivares de maíz en el Valle de Lluta, Arica. *Revista Chilena de Entomología*, 14, 17-24.

Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA (2020). *Manual Técnico del cultivo de Maíz Amarillo Duro Lima, Perú*. <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/1057>

Izarra, W. y López, F. (2011). *Manual de Observaciones Fenológicas. Dirección General de Agrometeorología*. [http://www.senamhi.gob.pe/pdf/estudios/manual\\_fenologico.pdf](http://www.senamhi.gob.pe/pdf/estudios/manual_fenologico.pdf)

Korneyev, S. V., Hauser, M., Kameneva, E. P., & Gaimari, S. D. (2022). A key to species of the *Euxesta sororcula* species group (Diptera: Ulidiidae: Lipsanini), with new synonymy and a new record from the USA. *The Pan-Pacific Entomologist*, 98(2), 150-162. <https://doi.org/10.3956/2022-98.2.150>

Liebhold, A. M., & Tobin, P. C. (2008). Population ecology of insect invasions and their management. *Annu. Rev. Entomol.*, 53(1), 387-408.

Lima, BV, BD Caetano, GG de Souza, MT Spontoni & LCD de Souza. (2016). Pragas da cultura do Milho. *Revista Conexão Eletrônica*, 13: 1-15.

Linné, C. & Salvius, L. (1753). *Caroli Linnaei ... Species plantarum: exhibentes plantas rite cognitas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas* (Vol. 2, p. 971). *Impensis Laurentii* *Salvii*. <https://www.biodiversitylibrary.org/item/13830#page/7/mode/1up>.

Loew, H. (1868). *Monographs of the Diptera of North America. Part I. Smithsonian Miscellaneous Collections*, 6(160), 1-228. [https://en.wikipedia.org/wiki/Euxesta\\_stigmatias](https://en.wikipedia.org/wiki/Euxesta_stigmatias)

Martos, A. (1982). *Aspectos de la biología y comportamiento de Euxesta sororcula W. (Diptera - otidae) plaga del maíz.* file:///C:/Users/Dr%20Pedro%20Pi%C3%B1a/Downloads/ojsadmin,+8.+Aspectos+de+la+biología+C3%ADa+y+comportamiento+de+Euxesta+sororcula+W.+(%Diptera.+Otididae)+plaga+del+ma%C3%ADz.PDF.pdf

Mayr, E. (1969). *The biological meaning of species. Biological Journal of the Linnean society*, 1(3), 311-320.

MIDAGRI. (2021). Guía técnica del cultivo de maíz amiláceo. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego del Perú. <https://www.gob.pe/midagri>

Ministerio de agricultura – MINAGRI. (2020). Maíz Amiláceo. [https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/cendoc/manuales-boletines/maiz-amilaceo/maiz\\_amilaceo11.pdf](https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/cendoc/manuales-boletines/maiz-amilaceo/maiz_amilaceo11.pdf)

Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI y Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI. (2019). *Requerimientos Agroclimáticos del cultivo de Maíz Amiláceo. Ficha Técnica N° 07.* <http://repositorio.minagri.gob.pe:80/jspui/handle/MINAGRI/233>

Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI. *Sistema Integrado de Estadística Agraria – SIEA.* (2021). *Calendario de siembras.* <https://siea.midagri.gob.pe/portal/calendario>

New, T. R. (2018). *Insect conservation and urban environments* (pp. 125-129). Cham: Springer.

Nuessly, G. S., & Capinera, J. L. (2013). Corn Silk Fly (Euxesta stigmatias). University of Florida – IFAS Extension. [https://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/corn\\_silk\\_fly.htm](https://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/corn_silk_fly.htm)

Nuessly, G., & Seal, D. R. (2012). Comparative Morphology of the Immature Stages of Three Corn-Infesting Ulidiidae (Diptera). *Annals of the Entomological Society of America*, 104(3), 416-429. <https://academic.oup.com/aesa/article/104/3/416/22681>

Owens, D. (2016). *Bioecology of host attraction and reproduction in maize-infesting Ulidiidae (Doctoral dissertation, University of Florida).* <https://bioone.org/journals/florida-entomologist/volume-100/issue-2/024.100.0203/Post-Harvest-Crop-Destruction-Effects-on-Picture-Winged-Fly-Diptera/10.1653/024.100.0203.full>

Pedigo, L. P., & Rice, M. E. (2009). Entomology and Pest Management (6th ed.). Pearson Education. <https://www.pearson.com>

Pérez Porto, J., Merino, M. (25 de marzo de 2010). Definición de trampa - Qué es, Significado y Concepto. Definicion.de. Recuperado el 12 de enero de 2023 de <https://definicion.de/trampa/>

Reyes, C. (2015). Mosquita pinta - *Euxesta stigmatias*. Panorama Agro. <https://panorama-agro.com/?p=543>

Ritchie, H.; Hanway, R. (1982). *Jornada de manejo sustentable del cultivo del maíz.* <http://www.fps.org.mx/divulgacion/attachments/article/842/Jornada%20de%20manejo%20sustentable%20del%20cultivo%20del%20maiz.pdf>.

Seal D.R., Jansson, R.K., Bondari, K. (1989). Abundance and reproduction of *Euxesta stigmatis* (Diptera: Otitidae) on sweet corn in different environmental conditions. *Florida Entomologist*. 79: 413-422.

SEAL, D. R. & R. K. JANSSON. (1993). Oviposition and development of *Euxesta stigmatis* (Diptera: Otitidae). *Environmental Entomology* 22 (1): 88-92.

Seal, D. R., & Jansson, R. K. (1993). Biology and Management of Corn-Infesting Flies in Southern Florida. *Journal of Economic Entomology*, 86(5), 1489–1495. <https://doi.org/10.1093/jee/86.5.1489>

SEAL, DR Y RK JANSSON. (1989). Biología y manejo de la mosca de la seda del maíz, *Euxesta stigmatis* Loew (Diptera: Otitidae), en maíz dulce en el sur de Florida. *Proc. Florida State Hort. Soc.* 102: 370-373.

Seminario, M., (2019). *Identificación de especies de mosca de la fruta que afectan a los principales frutales en 04 caseríos del distrito de Sondor-provincia de Huancabamba. Piura - Perú.* 2019. Universidad Nacional de Piura. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3795/AGRO-SEM-PEN-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SENASA. 1997. Control integrado de moscas de la fruta. Editora Maqueta. Lima-Perú. 54 p.

Steyskal, G. C. (1968). *Catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States*.

Torrens, J. (S/F). *Identificación de especies de insectos*. <https://crilar.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/57/2016/05/4.-ServDetInsect.pdf>

Vázquez, F., Villegas, G. y Mosqueda, P. (2010). Precipitación de proteínas lactoséricas en función de la acidez, temperatura y tiempo, de suero producido en Comonfort, Guanajuato, México. En: *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos* 1.2, 157-169. Online: <https://bit.ly/3R3rMJI>.

López, J.J., Chirinos, D.T., Ponce, W.H., Solórzano, R.F., & Alarcón, J.P. (2025). *Diversity and damage of Euxesta spp. (Diptera: Ulidiidae) in maize crops of Peru*. Pest Management Science. <https://doi.org/10.1016/j.psm.2025.07.023>

Chirinos, D.T., Kondo, T., & Pérez, A. (2024). ***Identification and management of Euxesta spp. in maize crops in the Ecuadorian coast***. Agronomy, 14(4), 748. <https://doi.org/10.3390/agronomy14040748>

Sánchez, M.L., Linares, J.C., Fernández, C., Pérez, K.D. (2023). Analysis of beneficial entomofauna in transgenic and conventional corn crops, Cordoba-Colombia. *Rev. Temas Agrar.* 23, 121–130. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v4.n3.2020.251>

## CAPÍTULO VII

### ANEXOS

**Tabla 7**

*Evaluaciones de N° de especímenes evaluados y porcentaje de incidencia.*

Localidad	Especie	N° especímenes	% de incidencia
Cochamarca	<i>Euxesta obliquestriata</i>	863	19
	<i>Euxesta eluta</i>	3416	75
	<i>Euxesta sororcula</i>	193	4
	<i>Euxesta panamena</i>	85	2
<b>Total</b>		<b>4557</b>	<b>100</b>
Baños del Inca	<i>Euxesta obliquestriata</i>	67	43
	<i>Euxesta eluta</i>	86	55
	<i>Euxesta sororcula</i>	1	1
	<i>Euxesta panamena</i>	1	1
<b>Total</b>		<b>155</b>	<b>100</b>
Namora	<i>Euxesta obliquestriata</i>	91	13
	<i>Euxesta eluta</i>	592	82
	<i>Euxesta sororcula</i>	27	4
	<i>Euxesta panamena</i>	16	2
<b>Total</b>		<b>726</b>	<b>100</b>

**Figura 3**

*Distribución de especímenes de acuerdo a las localidades en estudio.*



**Figura 4**

*Paso de recipientes con alcohol 70 % a placas Petri.*



**Figura 5**

*Separado de especímenes para identificación.*



**Figura 6**

*Identificación de especímenes con ayuda de estereoscopio.*



**Figura 7**

*Vista desde el estereoscopio del ala de Euxesta sororcula.*



**Figura 8**

*Vista desde el estereoscopio del ala de Euxesta panamena Curran, 1935.*

