

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

EVALUACION DE DIETAS ARTIFICIALES Y FORRAJE VERDE (Maíz hidropónico)
PARA LA CRIA MASIVA DE Spodoptera frugiperda.

POR:

KAREN GISELA DIAZ MARTINEZ

ANTEPROYECTO DE TESIS



CATACAMAS

OLANCHO

ENERO 2024

EVALUACION DE DIETAS ARTIFICIALES Y FORRAJE VERDE (Maíz hidropónico)
PARA LA CRIA MASIVA DE Spodoptera frugiperda.

POR:
KAREN GISELA DIAZ MARTINEZ

ROY DONAD MENJÍVAR BARAHONA Ph.D.
Asesor Principal

TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO

CATACAMAS

OLANCHO

ENERO 2024

I. INTRODUCCION

Las plagas son invasiones repentinas de pequeños seres vivos que atacan a poblaciones vegetales y animales, se han presentado como el principal problema en el manejo de cultivos agrícolas según la FAO (2021) se estiman pérdidas de entre 20 y 40% del rendimiento anual de los diferentes cultivos a nivel mundial, esta cifra puede aumentar con el pasar del tiempo debido a las malas prácticas por parte de los agricultores en el uso de los pesticidas como son: errores en la aplicación, malos cálculos en las dosis a utilizar, la mala calidad de agua, equipo inadecuado, la no rotación de productos y la falta de rotación de los cultivos en la parcela, las plagas en respuesta al mal manejo han presentado resistencia a las dosis que resultaría letal para la población original del insecto ocasionado que los pesticidas actuales no combatan el ataque y las pérdidas sean mayores.

El control biológico es el uso de enemigos naturales contra los insectos que causan el daño a los cultivos (plagas), con él se busca reducir el uso de los productos químicos en los cultivos agrícolas, contribuyendo en la salud alimentaria, a la reducción de las enfermedades causadas por la manipulación de los productos y el cuidado del medio ambiente, los insectos benéficos utilizados reducen las poblaciones de la plaga a niveles en los que el daño es insignificante y que económicamente no se reflejen pérdidas a gran escala, su empleo en los cultivos resulta ser más fácil y beneficioso para el agricultor ya una vez instalado en el campo su acción podría llegar a ser de manera permanente y evitar una mutación de los insectos plagas.

Diversos estudios reportan resultados favorables para el uso de control biológico como alternativa para el control de las plagas, Vivez (2002) en su investigación sobre la crianza del coccinélido *Rhyzobius lophanthae* utilizando hospederos mostro su capacidad de depredación y de desarrollo sobre la cochinilla roja de las palmeras, *P. mariani* bajando los niveles de contaminación por químicos a nivel de campo, otro ejemplo son las investigaciones hechas por la FAO y grupo de Entomología Aplicada de la UIB en donde investigan y liberan a través de un proyecto machos estériles de *Ceratitis capitata* con el objetivo de reducir su decendencia y bajar las poblaciones en las plantaciones de cultivos frutales en donde se presenta como la plaga más dañina y que genera grandes pérdidas.

La crianza de los controladores biológico debe de darse en laboratorios que cuenten con las condiciones y materiales necesario para el desarrollo de ciclo de vida, que permita con facilidad la manipulación, alimentación y mantenimiento de los criaderos, por su lado la crianza y reproducción de *S. frugiperda* servirá como hospedero en la crianza de su controlador biológico y bajar la incidencia por sus daños en el cultivo de maíz

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Evaluar tres dietas artificiales y forraje verde para la crianza de *S. frugiperda* con la finalidad de mantener los pie de cría de controladores biológicos de plagas agrícolas

2.2 Objetivos Específico:

Determinar el efecto de las dietas artificiales en el desarrollo del ciclo biológico del insecto.

Comparar la relación beneficio/costo en las dietas utilizadas para la crianza de *S. frugiperda* y *G. mellonella*.

III. HIPOTESIS

3.1. Hipótesis nula:

Ningunas de las dietas evaluadas muestran efectos en el desarrollo de los insectos.

3.1 Hipótesis Alterna:

Al menos una de las dietas evaluadas muestra efecto en el desarrollo de los insectos.

IV. REVISION DE LITERATURA

4.1 Control biológico

Según Galicia y Martinez (2017) el control biológico consiste en la utilización de organismos vivos con el fin de controlar las poblaciones problema. Es un método ecológico que aspira a reducir o eliminar el uso de plaguicidas y de minimizar el impacto al medio ambiente. Se habla también de manejo ecológico de plagas (MEP) y de manejo natural de plagas. La parte primordial del control biológico de plagas es la identificación de las mismas, diferenciando y auspicando aquellos enemigos naturales de las especies dañinas al cultivo.

4.2 Importancia del control biológico en la agricultura

La agricultura a nivel mundial se ha creado a base del uso de insecticidas que han provocado contaminaciones a gran escala en el planeta, estos plaguicidas son utilizados para proteger a los cultivos contra insectos, mala hierba, hongos y otras plagas. Según la FAO (2022) los pesticidas más antiguos y menos costosos pueden permanecer durante años en el suelo y en el agua siendo un potencial tóxico para la salud humana sobre todo aquellas personas que están en contacto directo con ellos.

Los plaguicidas se encuentran entre las principales causas de muerte por autointoxicación, sobre todo en los países de ingreso mediano bajo. Dado que los plaguicidas son intrínsecamente tóxicos y se propagan deliberadamente en el medio ambiente, su producción, distribución y uso requieren una regulación y un control estrictos. También es necesario controlar periódicamente los residuos en los alimentos y el medio ambiente. (FAO, 2022)

Como respuesta a la problemática del uso de pesticidas, la agricultura moderna ha implementado el Manejo Integrado de plagas (MIP) en donde se encuentra el control

biológico de las plagas que consiste en la acción de enemigos naturales contra plagas y malas hierbas; sobre todo el uso de depredadores, insectos parásitos, hongos, bacterias, virus, nematodos etc. Este control resulta particularmente exitoso contra plagas importadas, trayendo su enemigo natural desde su lugar de origen. Muchos de estos enemigos naturales han sido manipulados, y en la actualidad se usan como formulados listos para ser aplicados. Algunos ejemplos: *Bacillus thuringiensis*, *Neumorea rileyi*, *Beauveria bassiana*, *Verticillium* spp. (Jiménez, 2009)

Para AGROTENDENCIATV (2019) en su información recolectada, en todo el mundo se han liberado hasta la fecha para control de:

- Artrópodos, 2000 especies.
- Malezas, 350 especies.
- Plagas en general, 50 especies patógenas.

Y una mínima proporción de los organismos exóticos establecidos en el mundo tienen su origen en las liberaciones de agentes de control biológico con base científica. Solo en Australia el control biológico permitió:

- El ahorro en los últimos 25 años de unos 4000 millones de dólares en plaguicidas.
- El incremento significativo de la biodiversidad y estabilidad de los ecosistemas tratados.
- Un ahorro promedio de 23 dólares por cada uno invertido en proyectos de control biológico.

4.3 Controladores biológicos para *S. frugiperda*

Trichogramma: El género *Trichogramma* constituye un grupo de himenópteros parasitoides de huevos de insectos muy utilizado en programas de control biológico de plagas, principalmente contra lepidópteros. (Grijalba, 2002). La forma en que trabaja *Trichogramma*

es que cuando encuentra un huevo de un hospedero lo examina con sus antenas por varios segundos y en algunos casos hasta por más de un minuto. Si todavía no ha desarrollado el embrión del hospedero, no está contaminado por algún agente biótico o abiótico y tiene una buena calidad nutricional, el huevo será parasitado. (Vásquez, 2000)

***Coleomegilla maculata*:** Es una especie de coleóptero polífago de la familia Coccinellidae nativa de América del Norte; se encuentra en la mayor parte de Nueva York, el sur de Ontario y el sur de Nueva Inglaterra, en el sur, en los estados centrales y del oeste. Se alimenta de ácaros fitófagos y sus huevos y de otros artrópodos de cuerpo blando como trips, arañas rojas, y pequeñas orugas. También se alimentan de huevos y larvas de pulgones y otros insectos (HUARI SALAZAR, 2019).

Crisopas: Las crisopas son consideradas uno de los agentes biológicos más importante en el control de plagas de insectos. Su larva es capaz de devorar entre 400-500 pulgones y otros insectos (trips, mosca blanca, araña roja, etc). Es uno de los insectos más voraces. (Letelier, 2023)

***B. thuringiensis*:** Es considerado como el principal agente promisorio de control biológico de dípteros, lepidópteros y coleópteros; presenta algunas ventajas en relación a los agentes de control químico, es un patógeno de invertebrados muy versátil, infecta protozoos, nemátodos, ácaros e insectos que son plagas fitopatógenas o peligrosas para la salud humana y animal. (Paucarima, 2011) Forma parte del control microbial de plagas insectiles y su aceptación por los productores va en aumento por su rapidez en la efectividad en comparación a otros entomopatógenos que se comercializan. (Vásquez, 2000)

4.4 Generalidades de la *S. frugiperda*

4.4.1 Clasificación taxonómica

Según SENASICA (2021) la clasificación taxonómica de la *S. frugiperda* es de la siguiente manera:

Clase: Insecta

Orden: Lepidóptera

Familia: Noctuidae

Género: Spodoptera

Especie: *S. frugiperda*

4.4.2 Origen y Distribución

El origen de este insecto parece ser tropical dada si mayor abundancia adaptación y números de plantas hospedantes en los países situado en tal posición geográfica. (Madrigal, s.f.).

El género Spodoptera se encuentra presente en todas las regiones agrícolas del mundo. Sin embargo, *S. frugiperda* es una especie de distribución limitada al continente americano, desde el sur de Canadá hasta Chile y Argentina, incluyendo todas las islas del Caribe, esto según SENASICA (2021).

4.4.3 Biología de *S. frugiperda*

Las palomillas depositan huevos blancos perla en grupos, protegidos con escamas y secreciones bucales. Cada hembra puede poner de 100 a 200 huevos por ovipostura y hasta 1500 en su vida (PROAIN , 2020). La coloración de los huevos cambia de verde a negruzco antes de la eclosión. Las larvas, que pasan por seis o siete estadios, varían en color según la madurez y la dieta. Las últimas etapas carecen de setas primarias y son lisas, con colores que van desde verde claro hasta café o negro (SENASICA, 2021). Las larvas alcanzan hasta 35 mm de longitud durante un período larval de 14-22 días, consumiendo alrededor de 179.7

cm2 de hojas de maíz. Después, se convierten en prepupas, bajan al suelo y se transforman en pupas de color café rojizo, enterrándose a 3-5 cm de profundidad. Permanecen en una cámara pupal durante 7-13 días antes de convertirse en adultos, palomillas de unos 3 cm con alas extendidas. Los machos tienen alas más claras con una mancha blanca cremosa. (PROAIN , 2020).

4.4.4 Comportamiento

El desarrollo total de los adultos de *S. frugiperda* varían en dependencia a las condiciones y climas en las que se encuentre. En el cuadro 1, se muestra el comportamiento de los estadios larvales de acuerdo a la temperatura en la que se encuentren, en base a días. (PROAIN , 2020)

Temperatura °C	Huevo	Larva	Pupa	Adulto
34.9	2.0	13.9	5.9	4.7
29.5	2.0	14.9	7.1	9.4
19.9	6.7	39.4	18.9	15.7

De acuerdo al Plan de contingencia realizado por el Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación de España (2020), el comportamiento de *S. frugiperda* llega a ser de la siguiente manera:

Huevos: Las puestas se suelen realizar en la parte inferior de las hojas, cerca de la base de la planta y junto a la unión de la hoja al tallo. A veces se depositan los huevos en capas, pero en general se extienden en una sola capa unida a la hoja. La hembra también cubre con una capa grisácea de escamas de apariencia mohosa la masa de huevos. Esta etapa tiene una duración de 1-3 días bajo condiciones favorables.

Larvas: Son de hábitos nocturnos, tienden a ocultarse durante los momentos más luminosos del día. En los primeros estadios, las larvas roen la superficie de las hojas creando unos

parches translucidos con forma de ventanas. Además, unidas a pequeños hilos de seda y llevadas por el viento, pueden desplazarse de una planta a otra.

Del tercer estadio al sexto, la larva se desplaza hacia la parte superior de la planta, alcanzando el nudo de crecimiento, lugar donde más daño hace, produciendo agujeros irregulares en las hojas. Normalmente solo se encuentran una o dos larvas juntas, ya que las larvas maduras tienen un comportamiento caníbal para evitar la competencia por la comida. Sobre las hojas/frutos en los que se alimenta, se pueden observar grandes cantidades de excrementos, con un aspecto semejante al serrín cuando se seca.

Pupa: una vez la larva ha completado su desarrollo, se dejará caer al suelo, donde excavará un túnel de 2-8 cm de profundidad antes de pupar. Formará un capullo de seda de forma ovalada de unos 20-30 mm de longitud. Si el suelo es demasiado duro, la oruga se cubrirá con restos de hojas y otros materiales y formará el capullo de seda en la superficie del suelo.

Adulto: Los adultos tienen hábitos nocturnos, aumentando su actividad las noches cálidas y húmedas.

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Lugar

El experimentó se llevará a cabo en el Departamento de Horticultura de la Universidad Nacional de Agricultura, específicamente en el laboratorio de Control Biológico, ubicado en la ciudad de Catacamas Olancho, a una altura de 450 msnm, con una temperatura media anual de 24.2 °C y una precipitación de 845 mm aproximadamente al año.

Comentado [RM1]: Revise esos datos porque no concuerdan, aquí andamos con más de 1000 mm y temperatura mayores también, además de la altura.

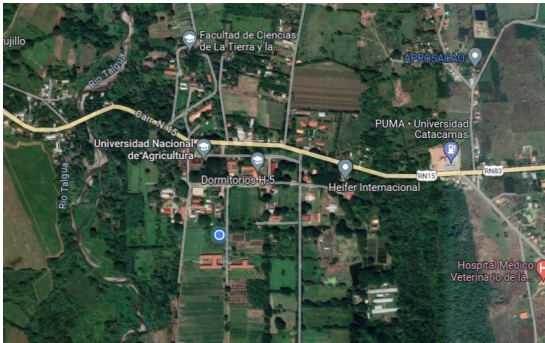


Figura 1. (Google maps, 2023)

5.2 Materiales y equipo

Placa Petri	Módulo de cría de larvas
Bandejas	Molino
Embudos	Bacula
Cámara de reproducción	Bolsas

5.3 Manejo del experimento

Se manejara el experimento en el laboratorio de control biológico a una temperatura ambiente, se toman datos diarios de humedad y temperatura.

5.4 Descripcion de lo tratamiento

Tabla 1. Dietas experimentales para S. frugiperda

Tratamientos para evaluar la reproducción de S. frugiperda	
Tratamientos	Descripción de los tratamientos
T-1	DSF-1 Dieta uno de S. frugiperda
T-2	DSF-2 Dieta dos de S. frugiperda
T-3	DSF-3 Dieta tres de S. frugiperda
T-4	DSF-4 Dieta cuatro de S. frugiperda

Comentado [RM2]: De igual forma describa los tratamientos así, y luego en detalle cómo están abajo. Recuerde enumerar y describir las tablas y cuadros, y diferenciar entre estos

DSF-1

La dieta a utilizar será la propuesta por Azores et al., (1992) descrita de la siguiente manera.

I. SOLIDOS	II. VITAMINAS Y CONSERVANTES.	III. LÍQUIDOS
Harina de frijol blanco 150 g	Acido ascórbico 6.75 g	Formaldehido 37 % 2 ml
Germen de trigo 35 g	Acido sórbico 2 g	Agua destilada 510 ml
Levadura 30 g	Nipadin 2 g	Agar-agar 40 g

DSF-2

La dieta utilizara será la propuesta por MURUA et al. (2003) que se compone por lo siguiente:

I. SÓLIDOS	II. VITAMINAS Y CONSERVANTES.	III. LÍQUIDOS
Harina de maíz colorado 800 g	Acido ascórbico 27g	Formaldehido 37% 2 ml
Germen de trigo 140 g	Acido sórbico 2.7 g	Agua destilada 2.61
Levadura de cerveza en polvo 120 g	Nipadin 5.3 g	Agar Agar 27 g

DSF-3

La dieta a utilizar será la propuesta por SENASA (2015) que se compone de lo siguiente:

I.SÓLIDO	II. VIT. CONSERVANTES	III. LÍQUIDOS	SOLUCION INHIBIDORA
Frijol 200 g	Acido ascórbico 5 g	Formaldehido 37% 5 ml	Ácido propiónico 20 ml
Germen de trigo 79.2 g	Acido sórbico 1.64 g	Agua destilada 1.170 g	Ácido fosfórico 2.1 ml
Levadura de cerveza en polvo 50.6 g	Nipadin 3.16 g	Agar-agar 22 g	Agua destilada 27 ml
		Solución Inhibidora 5 ml	

DSF-4

La dieta 4 será el testigo en donde las larvas de *S. frugiperda* serán alimentadas con plantas de maíz cultivadas en hidroponía.

5.5 Elaboración de las harinas

5.5.1 Harina de frijol blanco

Para la elaboración de la harina de frijol blanco se utilizará el método que maneja Changuir et al., (2018) en su investigación en donde describe los siguientes pasos:

Comentado [GM3]:

Adquirir los granos de frijol

Se refiere a la obtención del grano de frijol a través de la cosecha o la compra del grano; este varía de precio dependiendo de la geografía y del comercio. Al momento del suministro son pesados, indicando la cantidad en kilogramos de lo comprado.

El equipo investigador procedió a visitar diferentes establecimientos comerciales en la ciudad de El Tigre, donde ofertan los granos de frijoles. Primeramente, se visualizaba su calidad en cuanto a granos partidos, dañados por insectos e impurezas; en segundo, se evaluaba su precio para la venta. Se adquirió cinco kilogramos (5 Kg) del producto de mejor calidad y de menor precio ofertante.

Seleccionar los granos enteros y sanos

En este paso se procede a colocar en una mesa limpia, con calidad de higiene y se extienden los granos, donde se van apartar las impurezas; o sea, los granos partidos, comidos por insectos, dañados por enfermedades, restos vegetales de la cosecha, insectos, piedras, entre otros. Luego se procede al pesaje tanto de los granos sanos como las impurezas. El peso de las impurezas puede variar de 250 gr a 70 gr de acuerdo a las tres prácticas realizada por el equipo investigador.

Limpiar los granos de frijol

Se coloca los granos sanos en un colador con aberturas de orificios que no permitan que los granos pasen por ellos; se le vierte agua limpia a temperatura ambiente, para remover las partículas sólidas de tierras adherida a los granos (polvo) y de las impurezas que son muy pequeñas e imperceptibles a la vista de las personas: el tiempo de duración es cuando todos los granos sean humedecidos y removidos: luego, cuando se encuentren completamente

limpios se deja secar a temperatura ambiente en un sitio que no tenga corriente de aire que pueda ensuciar los granos con partículas sólidas suspendidas.

Tostar los granos de frijol

Los granos de frijol se introducen en un caldero una cantidad que cubra solamente la superficie del mismo; y se coloca en la hornilla encendida de la cocina, donde con una paleta de madera se va removiendo el frijol durante un lapso de tiempo que oscila entre seis (6) a doce (12) minutos. Es muy importante aclarar, que, para tostar el grano, principalmente, deben estar constantemente monitoreando el color, esto es debido, a que el tiempo para tostarlo dependerá de la cantidad e intensidad de la llama de fuego; y del tipo de material y espesor del caldero.

En este mismo orden de ideas, se usa la paleta de madera, ya que con la de metal hay más transferencia de calor hacia el grano, pudiendo cocinarlo hasta quemarlo. Cuando ya se tenga la primera porción del frijol, se coloca en un envase; y se le vuelve a colocar más granos al caldero, hasta que se tueste toda la cantidad que se seleccionó para tostarlo.

Moler los granos de frijol

Se introduce en un molino manual tradicional, de los que se usan para moler maíz. Se llena el envase del molino, en seguida se inicia a ejercer fuerza y presión con el brazo de la persona, en la palanca del molino para darle las vueltas necesarias para que salga el polvo o harina de frijol. Es muy importante acotar, que la harina producto de la molienda no se va a cernir, esto se debe a que la mercancía es artesanal, aunado a que se debe sacar el máximo aprovechamiento en cuanto a la cantidad de harina de frijol generada, más aún con el alto costo que están los productos hoy en día.

5.5.2 Harina de maíz

Para la elaboración de la harina de maíz colorado, se utilizará el procedimiento utilizado en el canal SABOR DE PATIO (2019) donde describe los siguientes pasos:

- Obtención del maíz que será seco, en mazorcas en grano.
- Si el maíz está en mazorca se procederá a desgranar el maíz.
- Se hace una limpieza al maíz descartando los granos en mal estado.
- Se procede a moler los granos de maíz en molino destinado para ese fin.

5.6 Elaboración de las dietas

Para realizar la preparación de las dietas se seguirá el protocolo utilizado por MENDOZA Y MENENDEZ (2018) la cual consistió en lo siguiente:

Primer paso

Se procederá a pesar individualmente los diferentes componentes sólidos en una balanza analítica, y en un vaso de precipitación de 500 ml se realizará la mezcla con una bagueta de aluminio; luego se procederá de la misma forma con las vitaminas y conservantes, pero con una balanza de precisión, y se mezclará en un vaso de precipitación de 200 ml.

Segundo paso

Con una probeta de 500 ml se midió la cantidad de agua establecida cada dieta, luego se agregó una parte de agua a la mezcla del paso 1 y se la mezcló con una cuchara de plástico, a las vitaminas y conservantes se le agregó una pequeña cantidad de agua, y se mezcló con una bagueta de vidrio.

Tercer paso

En este paso correspondiente a los líquidos, se procedió a pesar el agar, y se medirá la cantidad de agua establecida, y en un vaso de precipitación de 500 ml se realizará la

respectiva mezcla de agar con agua, para luego llevarlo al microondas por un lapso de tiempo de un minuto y medio.

Cuarto paso

En un vaso de precipitación de 500 ml se unirán los sólidos con las vitaminas y conservantes, se la mezclarán y luego poco a poco se le agregara los líquidos, y al mismo tiempo con una cuchara de metal se mezclará para evitar que se formen grumos; luego se incorporara la cantidad requerida de formaldehído a la mezcla, y por último se la ubicara en un repostero de aluminio, se tapara con un plástico film transparente, y se le dejara en la nevera durante 24 horas.

5.6.1 Elaboración de dieta SENASA

- Sancochar el frijol y retirar toda el agua. Licuar el frijol, el germen de trigo, la levadura de cerveza y el agar-agar con toda el agua destilada.
- Auto clavar por una hora a 1.5 libras de presión.
- Dejar enfriar por aproximadamente una hora y media dentro de la bolsa (pero que el contenido aún esté líquido). Por un lado, de la bolsa introducir los otros ingredientes y agitar bien como para que se mezclen en forma uniforme, al final agregar la solución inhibidora.

5.7 Variables a evaluar

5.7.1 Periodo de incubación

El periodo de incubación de los huevos en *S. frugiperda* va a variar entre 2 y 3 días de acuerdo a la temperatura.

5.7.2 Duración del tiempo de desarrollo larval

Para *S. frugiperda* el periodo larval se dará entre los 13 y 22 días desde la eclosión de los huevos.

5.7.3 Peso larvas y ultimo estadio

Con el fin de evaluar la ganancia de peso y alimento ha sido aprovechado por la larva.

5.7.4 Proporción de sexo

Para *S. frugiperda* la identificación de sexo se realiza en el periodo de pupa considerando las diferencias morfológicas en la genitalia, la hembra presenta la abertura genital entre el octavo y noveno segmento abdominal, mientras en el macho se localiza en el noveno. (ARIAS., 2011) cómo se muestra en la figura 2.

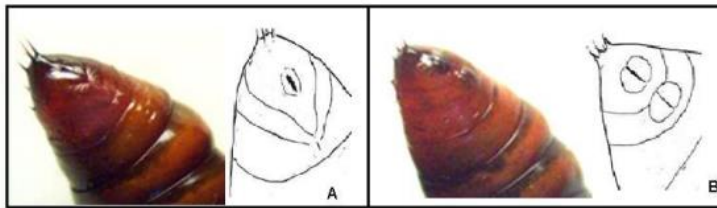


Figura: 2: . Dimorfismo sexual de *C. decolora*. A. hembra, B. macho

5.8 Diseño experimental

Se utilizara para la investigación el diseño experimental completamente al azar, que constara de 4 repeticiones contando cada una de ellas con 30 unidades experimentales, siendo en total 480 unidades experimentales.

Para representación de los datos se utilizara el modelo estadístico lineal.

5.9 Analisis estadisticos

Para los análisis de datos se utilizaran:

ANOVA: es un método que permite descubrir si los resultados de una prueba son significativos, es decir, permiten determinar si es necesario rechazar la hipótesis nula o aceptar la hipótesis alternativa.

Prueba de medias

5% significancia

VI. CRONOGRAMA

Actividad	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Defensa anteproyecto																			
Recolección del pie de cría																			
Establecimiento en el laboratorio																			
Elaboración de las dietas																			
Alimentación																			
Limpieza del criadero																			
Toma de datos																			
Elaboración de informe final																			
Defensa trabajo final																			

VII. PRESUPUESTO

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO FINAL
INSUMOS PARA LAS DIETA			
Frijol blanco	2 lb	L 15.00	L 30.00
Germen de trigo	1 kg	L 231.00	L 231.00
Levadura de cerveza	1 lb	L 150.00	L 150.00
Ácido ascórbico	1 lb	L 100.00	L 100.00
Ácido sórbico	1 lb	L 100.00	L 100.00
Nipadin	1 lb	L 150.00	L 150.00
Formaldehido	1 lt	L 170.00	L 170.00
Agua destilada	1 lt	L 140.00	L 140.00
Agar agar	1 lb	L 110.00	L 110.00
Maíz	1 lb	L 7.00	L 7.00
Frijol rojo	1 lb	L 24.00	L 24.00
Ácido propiónico	1 lt	L 160.00	L 160.00
Ácido fosfórico	1 lt	L 200.00	L 200.00
Sub total			L 1,542.00
Instrumentos			
Hidrómetro	2	L 350.00	L 700.00
Bandeja	16	L 280.00	L 4,480.00
Botes	16	L 45.00	L 720.00
Balanza	1	L 750.00	L 750.00
Sub total			L 6,650.00
Otro Gastos			
Matricula	1	L 3,605.00	L 3,605.00
Trasporte	1	L 750.00	L 750.00
Pagos de encomiendas		L 110.00	L 110.00
Pago de movilidad	5	L 100.00	L 500.00
Sub total			L 4,965.00
TOTAL			L 13,157.00

[illegible]

Hoja de toma de datos

[illegible]

Hoja de análisis de datos

[illegible]

X. BIBLIOGRAFÍA

- ARIAS., A. R. (2011). *PREFERENCIA DE HOSPEDERO Y PARÁMETROS DE DESARROLLO DE Copitarsia decolora SOBRE PLANTAS SELECCIONADAS PARA LA DIVERSIFICACIÓN DEL CULTIVO DE UCHUVA (Physalis peruviana)*. Bogota. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11055/andresricardoperazaarias.2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- C., P. D. (2020). PROGRAMA NACIONAL PARA LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA FITOSANITARIA. España. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/pncspodopterafrugiperda_octub2020update_tcm30-536046.pdf
- Carlos Changuir, D. G. (2018). *Elaboracion artesanal de harina de frijol (vigna unguiculata) para consumo humano en los sectores La Bonba y Ezequiel Zamora I. El tigre, Bolivia*. Obtenido de https://issuu.com/changirc/docs/psi_de_harina_de_frijol
- FAO. (12 de Mayo de 2021). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/news/story/es/item/1398821/icode/#:~:text=La%20FAO%20estima%20que%20entre,las%20plagas%20de%20las%20plantas>.
- FAO. (15 de Septiembre de 2022). *Organizacion mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
- Grijalba, F. M. (2002). *El empleo de Trichogramma en control biológico de plagas: problemas taxonómicos*. Obtenido de sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_31/B31-055-239.pdf

Hernández, Lorena; Lorena Hernández. (s.f.). *El gusano cogollero del maíz, una plaga que viaja por el mundo*. Mexico. Recuperado el 18 de 10 de 2023, de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1194-el-gusano-cogollero-del-maiz-una-plaga-que-viaja-por-el-mundo#:~:text=El%20da%C3%B1o%20econ%C3%B3mico%20de%20esta,floraci%C3%B3n%20de%20la%20planta%20adulta>.

HUARI SALAZAR, Y. C. (2019). *EFFECTO DEL COMPORTAMIENTO DE 02 ENEMIGOS NATURALES PARA REDUCIR POBLACIONES DE (Heliothis zea) EN EL CULTIVO DE MAÍZ CHOCLO EN EL DISTRITO DE PUCARA, PROVINCIA DE HUANCAYO*. Obtenido de <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c78931e9-25ab-431e-b3e4-e1ce8bb96f2d/content>

Jiménez, E. (2009). *Métodos de Control de Plagas*. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA , Managua, Nicaragua. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>

Letelier, G. G. (2023). *INSECTOS Y ÁCAROS ASOCIADO A CITRICOS DE PICA*. Obtenido de https://www.unap.cl/prontus_unap/site/docs/20231025/20231025163028/revista_far_en_nro6_crisopas.pdf

LUIS ALFREDO MENDOZA ZAMBRANO, J. A. (2018). *EVALUACIÓN DE CUATRO DIETAS ARTIFICIALES PARA LA CRIANZA DEL GUSANO COGOLLERO DEL MAÍZ Spodoptera frugiperda BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO*. Ecuador.

Madrigal, J. A. (s.f.). *Pkaga de importancia economica en lo cultivo de algodon, maiz y otros*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/29642/27074_14970.pdf?sequence=1

Murrua. (2003). *Evaluación de cuatro dietas artificiales para la cría de Spodoptera frugiperda (Lep.: Noctuidae) destinada a mantener poblaciones experimentales de himenópteros parasitoides*. Argentina.

patio, S. a. (02 de 09 de 2019). COMO OBTENER HARINA DE "MAIZ" SECO paso a paso. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=e5TkEEGoXJc&t=332s>

Paucarima, A. F. (2011). *BIODIVERSIDAD DE Bacillus thuringiensis AISLADOS DE AGROECOSISTEMAS PERUANOS Y EVALUACIÓN DEL POTENCIAL BIOINSECTICIDA*.

PROAIN . (10 de Septiembre de 2020). *CICLO BIOLÓGICO DEL GUSANO COGOLLERO*. Obtenido de PROAIN TECNOLOGÍA AGRÍCOLA: <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/ciclo-biologico-del-gusano-cogollero>

SENASA. (2015). *Producción de Insectos Benéficos*.

SENASICA. (2021). *Gusano cogollero*. Mexico. Recuperado el 10 de octubre de 2023, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/635234/Gusano_cogollero_en_m_a_z_y_arroz.pdf

Soley Berenice Nava Galicia, M. B. (2017). *Control biologico de plagas para cultivos de importancia agronomica*. Centro de investigacion de biotecnologia, Instituto Politecnico Nacional , Mexico. Recuperado el 2024, de <https://www.revistafronterabiotecnologica.cibatlaxcala.ipn.mx/volumen/vol07/pdf/vol-07-3.pdf>

TV, Agrotendencias. (14 de mayo de 2019). Control biológico: importancia, ventajas y desventaja. Obtenido de <https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivos/control-biologico/>

Vásquez, K. B. (2000). *Tomate, Control Biológico de Helicoverpa zea con Trichogramma pretiosum y Bacillus thuringiensis en*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/3700cb6c-a50e-4cf3-857c-7f1dab6fec57/content>

VEGA, L. C. (2015). *CICLO BIOLÓGICO DE Galleria mellonella Linnaeus (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)*. Lima, Peru.

Vives, S. G. (2002). *Cría masiva de Rhyzobius lophanthae Blaisdell (Coleoptera:Coccinellidae) depredador de la cochinilla roja de las palmeras (Phoenicococcus marlatti Cockerell)*. España.