



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**IMPORTANCIA DE *Podisus nigrispinus* PREDATOR DE
Spodoptera frugiperda EN EL CULTIVO DE MAÍZ**

**Informe de ingeniería para optar el título profesional de
INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR:

Bach. Luz Amparo Díaz Romero

ASESOR:

Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria Bolaños

Tarapoto – Perú

2006

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



IMPORTANCIA DE *Podisus nigrispinus* PREDATOR DE
Spodoptera frugiperda EN EL CULTIVO DE MAÍZ

Informe de ingeniería para optar el título profesional de
INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR:

Bach. Luz Amparo Díaz Romero

Sustentado y aprobado ante el honorable jurado el día 10 de Marzo de 2006

.....
Ing. M. Sc. Armando D. CUEVA BENAVIDES
PRESIDENTE

.....
Ing. Eybis José FLORES GARCÍA
SECRETARIO

.....
Ing. Jorge Luis PELÁEZ RIVERA
MIEMBRO

.....
Ing. M.Sc. Manuel Santiago DORIA BOLAÑOS
ASESOR

Declaración de Autenticidad

Yo, LUZ AMPARO DÍAZ ROMERO, egresado(a) de la Facultad de CIENCIAS AGRARIAS de la Escuela Profesional de AGRONOMÍA, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, identificado con DNI N° 00944948, Domiciliado en: Jr. FELIPE YAP N° 226 - MORALES, con el informe de ingeniería titulada: “IMPORTANCIA DE *Podisus nigrispinus* PREDATOR DE *Spodoptera frugiperda* EN EL CULTIVO DE MAIZ”.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto, 10 de Marzo del 2006


.....
LUZ AMPARO DÍAZ ROMERO



DNI N° 00944948

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

| | | |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Apellidos y nombres: | DÍAZ ROMERO LUZ AMPARO | |
| Código de alumno : | 91-220 | Teléfono: 947871510 |
| Correo electrónico : | Luzamdiro@hotmail.com DNI: 00944948 | |

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Facultad de: | CIENCIAS AGRARIAS |
| Escuela Profesional de: | AGRONOMÍA |

3. Tipo de trabajo de investigación

| | | | |
|------------------------------------|-----|--------------------------|-----|
| Tesis | () | Trabajo de investigación | (X) |
| Trabajo de suficiencia profesional | () | | |

4. Datos de trabajo de investigación

| | |
|---------------------|--|
| Título: | IMPORTANCIA DE Paclisus nigripinus PREDADOR DE Spodoptera frugiperda EN EL CULTIVO DE MAIZ |
| Año de publicación: | 2006 |

5. Tipo de Acceso al documento

| | | | |
|-----------------------|-----|---------|-----|
| Acceso público * | (X) | Embargo | () |
| Acceso restringido ** | () | | |

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indiquen el sustento correspondiente:

| |
|--|
| |
| |
| |

6. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el Inciso 12.2, del Artículo 12° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigaciones para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales –RENATI “**Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA**”.



.....
Firma del Autor

8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM-T.

Fecha de recepción del documento:

07, 12, 2018



.....
Firma del Responsable de Repositorio
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso
Abierto de la UNSM-T.

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

****Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

DEDICATORIA

A mi esposo Euler
Y a mis hijos Bessy
Aracelli y Hernán Darío
Por su amor y su paciencia.

A mis padres Nicéforo e Isabel
que gracias a sus sabios consejos
Pude salir adelante.

A mis hermanos
Dolliveth, Marcos Antonio
Magali y Hernán; gracias por
Su bondad y su aprecio.

A la memoria del ser
Que me quiso mucho
Y que supe corresponder
A su gesto noble,
Berta Torres Ríos.

A mis tíos Hermith,
Berta y Antonio;
Siempre estaré
Agradecida por
Todo su apoyo.

AGRADECIMIENTO

- A Dios por ser el sentido de mi vida y haber iluminado mi mente, para lograr mis aspiraciones con todo éxito.

- Al Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria Bolaños, por ser el guía y conductor de mí Informe de Ingeniería.

- A todos mis profesores que de una u otra manera contribuyeron en mi formación profesional para optar el título de Ingeniera Agrónoma.

ÍNDICE GENERAL

| | Página |
|--|---------------|
| Dedicatoria | vi |
| Agradecimiento | vii |
| Resumen | ix |
| Abstract | x |
| | |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 3 |
| 1.1. Importancia del cultivo | 3 |
| 1.2. De la plaga | 7 |
| 1.3. Del predator (<i>Podisus</i> sp) | 13 |
| | |
| CAPÍTULO II: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS | 23 |
| 2.1. Del cultivo | 23 |
| 2.2. De la plaga | 23 |
| 2.3. Del predator | 24 |
| | |
| CONCLUSIONES | 25 |
| RECOMENDACIONES | 26 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 27 |
| ANEXOS | 28 |

RESUMEN

El informe de ingeniería titulado “Importancia de *podisus nigrispinus* predator de *spodoptera frugiperda* en el cultivo de maíz, tuvo como objetivos: Resaltar la importancia de *Podisus* como predator de cogollero en un agroecosistema maicero, mediante la recopilación de información y Profundizar nuestros conocimientos y poner a disposición toda la información recopilada sobre la principal plaga de maíz y su predator. La metodología del presente informe se sustenta en un análisis de las posibilidades de desarrollo de la Región San Martín teniendo en consideración la importancia del rendimiento, producción mundial, contexto regional, la demanda del producto, costos de producción, las problemáticas del cultivo de maíz en la región San Martín, las alternativas de solución, las plagas y su ciclo biológico. En tal sentido las conclusiones son: Una de las principales actividades agrícolas que dinamizan la Economía Interna Anual es el maíz amarillo duro, quien participa con aproximadamente 35 millones de soles y ocupa cerca de 3 600 000 jornales por año, producto que es utilizado mayormente en la producción de carne para consumo humano, sobre el cultivo de maíz se encuentran un sinnúmero de plagas resaltando sobre ellas al “cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y que se ubica en todos los agro ecosistemas maiceros del Perú y que causa una gran pérdida económica, empeorando aún más el déficit de producción existente, el gusano cogollero tiene diferentes controladores eficientes entre los que destacan el género *Podisus* cuyo comportamiento es el de ser predator de diferentes estadíos larvales de la plaga, que por su prolongado estadío ninfal y su alta longevidad controla eficientemente al cogollero, las condiciones tropicales de la Región San Martín favorecen a la proliferación de la plaga, que debido a que presenta muchos hospedantes hace que esta esté presente en todos los estadíos y en todos los tiempos y con la experiencia de la crianza del predator, en laboratorio, es posible liberar inundativamente en los agroecosistemas de poaceas, para disminuir la población de la plaga.

Palabras claves: Principal plaga de maíz, importancia de *Podisus*, estadíos larvales, cogollero, crianza del predator, en laboratorio.

ABSTRACT

The engineering report titled as "Importance of podisus nigrispinus predator of spodoptera frugiperda in the cultivation of corn, had as objectives: Highlight the importance of Podisus as a cogollero predator in a maize agroecosystem by gathering information and deepening our knowledge and putting disposition all the information collected about the main corn pest and its predator. The methodology of the following report is based on an analysis of the development possibilities of the San Martin Region taking into consideration the importance of yield, global production, regional context, product demand, production costs, the problems of corn cultivation in the San Martin region, alternative solutions, pests and their biological cycle. In this regard, the conclusions are: One of the main agricultural activities that stimulate the Annual Internal Economy is hard yellow corn, which participates with approximately 35 million soles and occupies nearly 3.6 million daily wages, a product that is used mostly in the production of meat for human consumption, on the cultivation of corn there are countless plagues highlighting on them the "cogollero (Spodoptera frugiperda) and which is located in all agro-maize ecosystems of Peru and which causes a great economic loss, worsening even more the deficit of existing production, the fall armyworm has different efficient controllers among which stand out the Podisus genus whose behavior is to be the predator of different larval stages of the pest, which due to its prolonged nymphal stage and its high longevity efficiently controls the cogollero, the tropical conditions of the San Martin Region favor the proliferation of the plague, which because it presents many hosts makes it present in all stages and at all times and with the experience of raising the predator, in the laboratory, it is possible to liberate flooding in the agroecosystems of poaceas, for decrease the population of the plague.

Keywords: Main corn plague, importance of Podisus, larval stages, cogollero, predator breeding, in laboratory.



INTRODUCCIÓN

El Perú es un país muy variado respecto a sus recursos naturales, climas y paisajes permitiendo una serie de actividades productivas, extractivas y económicas dentro de estas se encuentra la agricultura actividad ancestral dedicada principalmente a la producción de alimentos como cereales, frutas y verduras abasteciendo a una población local y mundial cada vez mayor por lo que día a día se necesita mayor cantidad de alimentos a un menor costo productivo siendo necesario líneas de acción sobre el manejo de los cultivos a través de diferentes investigaciones y programas especializados en mejorar y fortalecer la producción agrícola peruana.

Dentro de estas herramientas podemos encontrar manejos en fertilización, en el riego y principalmente en el control de plagas y enfermedades que son las que afectan en mayor grado la producción agrícola.

En lo referente a control biológico, como integrante del manejo integrado de plagas y manejo ecológico de plagas, éste deber lograr que exista una difusión mayoritaria hacia los agricultores maiceros a fin de disponer de los conocimientos necesarios que nos lleven a sustentar un manejo sostenible del agroecosistema.

El cultivo del Maíz, en la región San Martín es un cultivo base en la alimentación humana y animal, sufre el ataque de plagas, microorganismos y malezas, siendo el gusano “**cogollero**” *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), considerado clave por el daño económico que ocasiona.

Esta plaga cuenta con gran cantidad de controladores biológicos, destacándose entre ellos a *Podisus nigrispinus* como predator de todos los estadio larvales de la plaga.

Podisus, se caracteriza por ser polífago predator de larvas de lepidóptera de la familia: Noctuidae, en el cual el “**cogollero**” es la presa, y es la que se busca controlar para contribuir a mejorar la producción y productividad del cultivo.

Podisus, presenta un alto potencial de nutrición el cual permite controlar insectos dañinos sin alterar el ecosistema.

La idea de esta monografía es de proporcionar una información sobre el conocimiento del control biológico de una plaga importante en el cultivo de maíz que es *Spodoptera frugiperda*, debido a que tiene gran importancia económica en todos los principales cultivos, que si no la controlamos podemos hasta perder cosechas enteras.

El informe de ingeniería tuvo como objetivos el de resaltar la importancia de *Podisus* como predador de cogollero en un agroecosistema maicero, mediante la recopilación de información y profundizar nuestros conocimientos y poner a disposición toda la información recopilada sobre la principal plaga de maíz y su predador.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Importancia del cultivo

<http://www.regionsanmartin.gob.pe/gerencias/Desarrollo> (2002), menciona que la región San Martín se caracteriza por ser una zona productora y de gran potencial para el cultivo de Maíz Amarillo Duro, siendo una de las principales actividades agrícolas, dinamizando así, la Economía Interna Anual alrededor de 35 millones de soles.

Representa para la región San Martín el tercer cultivo en orden de importancia económica, participando en el Producto Bruto Agropecuario Regional con el 9,43%, sobre 52 cultivos que se conducen, genera como mano de obra cerca de 3 600 000 jornales, constituyendo de esta manera como principal empleador de todo el proceso productivo que se conduce en los terrenos, ubicados sobre áreas planas y laderas intermedias.

El maíz producido en nuestro País posee un alto valor proteico y buena concentración de caroteno, por lo que es apreciado por las principales empresas dedicadas a la industria avícola, que minimizan el uso de harina de marigold en la alimentación de sus aves para la producción de carne y huevos.

1.1.1. Rendimiento

<http://www.regionsanmartin.gob.pe/gerencias/Desarrollo>, (2002), considera que, los rendimientos de maíz amarillo duro promedios en la Región están alrededor de 1 500 a 2 000 kg./Ha., rendimientos que no satisfacen las expectativas del agricultor. Estos bajos rendimientos, se deben a múltiples factores como:

- El no uso de semillas mejoradas
- Mal manejo agronómico del cultivo
- Mal manejo de la Fase Post-cosecha
- Estado de las vías de comunicación.

1.1.2. Importaciones y producción mundial

http://www.regionsanmartin.gob.pe/gerencias/Desarrollo_economico (2002), reporta que, el maíz un cereal originario de América, tiene granos ricos en proteína, aceite con excelente calidad de ácidos grasos, almidón fino, es el principal alimento del poblador rural. En el año 2001 la Producción Nacional fue de 1 061 955 Tm., de Maíz Amarillo Duro., y la demanda está en función al consumo de carne (aves y porcinos), El consumo Nacional fue de 1 920 537 Tm., y la importación fue de 855 582 Tm. Eso significa que somos dependientes de este importante grano de los mercados internacionales de EE.UU. y Argentina.

El maíz amarillo duro tiene una mejor demanda en la elaboración de alimentos balanceados para animales, principalmente a una creciente demanda de carnes de aves.

1.1.3. Características del contexto regional

http://www.regionsanmartin.gob.pe/Desarrollo_economico (2002), indica que la producción de la región se caracteriza por la predominancia de los sectores agropecuarios (31% del PBI) y comercial (24,5 %), los cuales son complementados por la actividad de servicios (25.9 %), los que en conjunto total aporta el 82.2 % del PBI de la región.

El maíz amarillo duro se cultiva en un 98% aproximado de acuerdo a las épocas bien marcadas de lluvias (Secano favorecida).

En la región San Martín existen áreas mecanizables y planas donde se siembran maíz pero no poseen canal de riego como:

- Sector Yacucatina Km 25 con un área: 3 000 ha.
- Sector Picota, Pucaca, Valle Oeste, Chinchá Alta, Shimbillo, área: 7000 ha.
- Valle de Ponaza área: 3 000 ha.
- Sector Juan Guerra – Pucayacu con un área: 300 ha.
- En ejecución, el canal de riego de Winge – área: 1 800 ha.
- Sector Biavo – margen izquierda – área: 5 000 ha.
- Sector Biavo – margen derecha – área: 5 000 ha.
- En ejecución el canal de riego de Saposoa con área: 2 200 ha.

- Sector Pajarillo Ledoy (Juanjuí – Bellavista) – área: 4 000 ha.
- Sector Villa Prado (Juanjuí) – área: 1 000 ha.
- Sector Nuevo Horizonte – área: 2 000 ha.
- Sector Porongo - Tocache – área: 8 000 ha.

En total existen 41 300 Ha, aproximadas para irrigar.

1.1.4. Demanda del producto

http://www.regionsanmartin.gob.pe/gerencias/Desarrollo_economico (2002), menciona que el producto a obtener es maíz amarillo duro en grano seco (14% H^o) envasados en sacos de polipropileno, con rendimientos promedio de 2,0 a 2,5 TM/ Ha, por parte de los productos clientes de las avícolas locales y de los intermediarios.

La demanda del Maíz Amarillo Duro es del orden de 2 millones de toneladas métricas anuales aproximadamente.

Abasteciendo comercialmente sólo 1 000 000,00 Tm/ Año como producción nacional importando más del 50% de la demanda de este producto.

El maíz es un cereal originario de América tiene granos ricos en proteína, aceite con excelente calidad de ácidos grasos, almidón fino, es el principal alimento del poblador rural.

El resto de la producción es orientada al mercado extra regional principalmente a los centros avícolas de Chiclayo, Lima e Iquitos.

1.1.5. Costos de producción y márgenes de utilidad

Manrique (2003), considera que el costo de producción por Ha para la costa central, es de mil nuevos soles (S/. 1 000,00) con un rendimiento mínimo de 6 000 Kg/Ha.

http://www.regionsanmartin.gob.pe/gerencias/Desarrollo_economico (2002), menciona que, la inversión para la instalación de una Hectárea de maíz amarillo duro es de:

- Tradicional: con Marginal 28-T, 630,0 Nuevos Soles aproximadamente, siendo la producción estimada de 4 Tm/ha, a 400,00 Nuevos Soles la Tm, obteniendo un margen de utilidad de 170,00 Nuevos Soles.
- Mecanizada: Con Marginal 8-T, 1 200,00 Nuevo Soles aproximadamente, siendo la Producción estimada de 4 Tm/ha a 400,00 Nuevos Soles la Tm, obteniendo un margen de utilidad de 400,00 Nuevos Soles.
- Siembra Directa, Labranza Mínima bajo Riego: Con Híbridos, 1 600,00 Nuevos Soles aproximadamente, siendo la producción estimada de 6 Tm/ha, a 400,00 Nuevos Soles la Tm, obteniendo un margen de utilidad de 800,00 Nuevos Soles.

1.1.6. Problemáticas importantes del cultivo de maíz amarillo duro en la región San Martín

http://www.regionsanmartin.gob.pe/gerencias/Desarrollo_economico (2002), menciona que de acuerdo a la evaluación sostenida por Profesionales en investigación y Extensionistas Agrícolas, la baja productividad del Maíz en la Región San Martín se debe a:

- El nivel tecnológico empleado, que es muy variado (Predominando una tecnología baja y monocultivo), depende del nivel socioeconómico y cultural del agricultor y de las condiciones edafoclimáticas de la Región.
- El 92% de áreas sembradas se encuentra en laderas, bajo condiciones de secano, con distribución de lluvias bastante erráticas, trayendo como consecuencia el deterioro en el medio ambiente en zonas de protección (Deforestación).
- Deficiencia en el manejo agronómico del cultivo, como la no utilización de semillas de calidad y fertilizantes, inadecuados control de malezas, enfermedades e insectos principal del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), es una seria limitante para obtener buenos rendimientos y para poder incrementar sembradas con el cultivo.
- La organización de los Productores maiceros están pasando por una etapa inactiva orgánica, poco interés en trabajar en grupo con muestras de conformismo e individualismo, desanimados por el bajo precio de su producto

y el mercado, sin acceso a un crédito y sin oportunidad directamente a negociar su producto a empresas u avícolas que compran este importantes granos.

1.1.7. Alternativas de solución

http://www.regionsanmartin.gob.pe/gerencias/Desarrollo_economico (2002), dice que se debe propiciar el uso del sistema de siembra directa o labranza de conservación, que busca disminuir el excesivo movimiento de los suelos, se fundamenta este sistema en la disponibilidad de residuos que deben existir en la superficie una vez realizada la siembra, también se reduce la intensidad de laboreo, podemos categorizar dos puntos: Labranza con Mulch de rastrojo, Labranza reducida, cero labranza o no labranza, prioritariamente suelos planos y laderas moderadas, complementados con rotación de cultivos (Menestras).

Se está iniciando trabajos de un manejo agronómico adecuados teniendo en cuenta la disponibilidad de variedades promisorias que el INIA (estación Experimental el Porvenir), que son: + Marginal 28 – T, + Nutrimaíz – INIA, + INIA 602, + PINTE INIA Y así mismo Híbridos que se están haciendo pruebas de condiciones a la zona como: Cargill 701, El Colorado, Pioner, y otros Híbridos, por las entidades Privadas: San Fernando, Farmex, SEM – Perú.

A través de los trabajos de fortalecimiento de los productores organizados, con los diferentes Agentes Económicos en Convenios y Alianzas estratégicas que participan directa e indirectamente en el cultivo de Maíz, estaremos haciendo frente a los problemas que aqueja en este momentos a los Productores Agrarios.

1.2. De la plaga

1.2.1. Plagas presentes en el cultivo

Etapas de germinación y crecimiento lento. INIPA – CICIU - IICA. (1984), mencionan como principales plagas a las siguientes:

Elasmopalpus lignosellus.

Franklinella williansi.

Peregrinus maidis.

Diabrotica spp.

Gusanos cortadores.

Spodoptera frugiperda.

Etapa de crecimiento acelerado. INIPA – CICIU – IICA. (1984), mencionan como plagas principales a las siguientes:

Diatraea saccharalis.

Diabrotica spp.

Rhopalosiphum maidis.

Spodoptera frugiperda.

Peregrinus maidis.

Dalbulus maidis.

Orthotylellus carmelitanus.

Etapa de floración y maduración INIPA - CICIU – IICA. (1984), mencionan como plagas principales a las siguientes:

Spodoptera frugiperda.

Rhopalosiphum maidis.

Pocacera atramentalis.

Carpophilus spp.

Sitophilus pagioserus.

Heliothis zea.

Diaraea saccharalis.

Sánchez (1992), menciona a las siguientes plagas en el maíz, para Perú:

Gusanos cortadores o gusanos de tierra

Agrotis ipsilon (Hufn.), *Agrotis malefida* Guenée, *Agrotis bilitura* Walter, *Agrotis subterranea* Fabricius, *Agrotis sp*, *Feltia experta* Walker, *Feltia sp*, *Periodroma saucia* (Hubner), *Copitarsia turbata* (H. S.) y *Copitarsia consueta* Walter, (Lepid. Noctuidae).

Grillo

Gryllus assimilis (Orthoptera: Gryllidae).

Gusanos aradores

Ancistrosoma klugi Curtis, *Anomala testaceipennis* Blanchard; *Anomala undulata*, *Golofa aegeon* Erichson, *Golofa eacus* Burmeister y *Heterogamphus ochoai* Martinez (Colep. Scarabaeidae).

Perforadores de plantas tiernas

Elasmopalpus lignosellus (Zeller) (Lepid. Pyralidae)

Raspadores, picadores – chupadores

Bregmatothryps venustus Hood y *Frankieniella williamsi* Hood (Thysanop. Thripidae); *Dalbulus maidis* (De Long & Wolkott), *Peregrinus maidis* (Fitch.), (Homop. Cicadellidae).

Áfidos o pulgones

Rhopalosiphum maidis (Fitch.), *Ropalosiphum padi* (L.), (Homop. Aphididae).

Chinches del maíz

Stenaridea carmelitana Carvalho (Hemip. Miridae)

Pegadores y masticadores de hojas

Marasmia trapezalis Gene (Lepid. Pyralidae).

Escarabajos verdes

Diabrotica decempunctata sparcella Bechyné. *Diabrotica secuanica* Bechyné, *Diabrotica speciosa vigens* Erichson, *Diabrotica viridua* Fabricius y *Diabrotica sp* (Coleop. Chrysomelidae).

Pulguillas

Epitrix párvula (Fabricius), *Epitrix subcrinita* (Le Conte), *Epitrix ubaquensis* Harold y *Epitrix yanazara* Bechyné (Coleop. Chrysomelidae).

Gusano vareador

Mocis latines (Guené) (Lep. Noctuidae).

Cogollero

Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) (Lep. Noctuidae); *Cyanopepla* Alonzo Btlr. (Lep. Arctiidae)

Minadores de hojas

Liriomyza graminívora Korytkowski (Dip. Agromyzidae).

Barrenador de tallos

Diatrea saccharalis Fabricius (Lep. Pyralidae).

Insectos de la mazorca

Euxesta annonae (Fabricius), *Euxesta eluta* Loew, *Euxesta insolita* Hendel, *Euxesta sororcula* (Wiedemann), *Euxesta stigmata* Loew, *Eumecosomyia nubila* (Wiedemann) y *Eumecosomyia schineri* (Dip. Otitidae).

Gusano de la mazorca

Heliothis zea (Lep. Noctuidae).

Gusano del ápice de la mazorca.

Pococera atramentalis Lederer (lep. Pyralidae).

Plagas menores

Carpophilus californicus Schaeff, *Carpophilus hemipterus* (Linn.), *Carpophilus dimidiatus* Fabr. *Carpophilus ligneus* Murrria, *Carpophilus pilosellus* Motschulski y *Coleopterus sp* (Coleop. Nitidulidae).

Cortados de plántulas

Pseudaletia unipuncta quechua Frank (Lep. Noctuidae).

Gusano rosado del maíz

Sathrobrotia rileyi (Walsm.) (Lep. Momphidae)

1.2.2. Características de la plaga

Adultos

INIPA – CICIU – IICA (1984), menciona que son polillas cuyas hembras presentan un color grisáceo, con manchas oscuras y claras; la expansión de las alas anteriores varía de 3 a 5 cm., presentando en cada ala una mancha oscura en forma de lúnula. El segundo par de alas es de color crema con una línea sub marginal oscura.

Sánchez (1999), hace referencia al dimorfismo sexual, la hembra presenta las alas anteriores de color gris uniforme a marrón con manchas apenas perceptibles. Las alas del macho son de color pardo grisáceo con un par de machas irregulares y claros hacia la región anal. La expansión alar es de 30 a 38 mm.

Huevos

INIPA – CICIU – IICA (1984). Hace mención que generalmente es de color plumizo, de forma esférica y con canales longitudinales paralelos entre sí. Estos son depositados en masas, cada una de las cuales contienen aproximadamente 150 huevos cubiertos con escamas.

Sánchez (1999), manifiesta que generalmente de color plumizo, forma esférica y con canales longitudinales paralelos entre sí. Estos son depositados en masas, cada una de las cuales contiene aproximadamente 150 huevos recubiertos con escamas.

Larva

INIPA - CICIU - IICA (1984), mencionan que presentan coloraciones que varían del ocre al verde claro; presentan tres líneas longitudinales oscuras con pelos blancos amarillentos; paralelas a estas existen dos bandas dorsales claras y dos bandas laterales sombreadas.

Durante su desarrollo desde la eclosión del huevo presentan seis estadios larvales llegando a medir aproximadamente 4 cm.

Sánchez (1999), dice que tiene coloraciones que varían del ocre al verde claro, presentan tres líneas longitudinales oscuras con pelos blancos amarillentos;

paralelos a estas existen dos bandas dorsales claras y dos bandas laterales sombreadas.

Durante su desarrollo desde la eclosión del huevo presentan 6 estadios larvales llegando a medir aproximadamente 4cm.

Pupa

INIPA – CICIU – IICA (1984), manifiestan que son de color marrón, de paredes esclerotizadas que detalla la forma del imago. Se diferencia de *Heliothis zea*, por terminar en dos pequeñas proyecciones a manera de puntas llamadas cremaster; mide aproximadamente 2 cm.

Sánchez (1999), dice que son de color marrón, de paredes duras que detalla la forma del adulto. Mide aproximadamente 2 cm.

1.2.3. Distribución

King y Saunders (1984), manifiestan que *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), gusano cogollero; tiene como huéspedes en maíz, sorgo, cultivos, maleza, como *Eleusina indica* y otros pastos.

Está distribuido tanto en Estados Unidos, México, América Central, El Caribe y América del Sur. Su presencia es universal pero de importancia variable, ciertas áreas son más susceptibles que otras y pueden presentar apariciones locales en cualquier época.

Sánchez (1992), menciona que es conocido como “cogollero del maíz”, es considerada como una de las plagas más importantes del cultivo del maíz, pertenece a la familia *Noctuidae*.

Se encuentra distribuida en las áreas agrícolas de América de Sur y en el Perú se localiza en la costa, sierra y selva, es decir desde el nivel del mar hasta 3 200 de altitud aproximadamente, constituyéndose en un problema importante no solo por la intensidad de los daños que realiza sino también por la continuidad con que se presenta.

Sarmiento (1985), manifiesta que la plaga infesta al maíz en todas las zonas donde se cultiva, en la costa las infestaciones se inician desde que las plantas tienen escasamente entre 10 a 15 cm de altura. En la selva presenta infestaciones durante todo el año. Las infestaciones son económicamente importantes.

Ubicación taxonómica del cogollero

Según Urrelo (1991):

| | |
|---------|---------------------------------|
| Clase | : Insecta |
| Orden | : Lepidoptera |
| Familia | : Noctuidae |
| Genero | : <i>Spodoptera</i> |
| Especie | : <i>frugiperda</i> (J.E Smith) |

1.2.4. Ciclo biológico

Sánchez (1999), menciona que la duración del ciclo biológico es:

Tabla 1

Duración del ciclo biológico del cogollero

| T° - HR | Estadios (días) | | | | Total |
|---------|-----------------|-------|----------|------|-------|
| | Huevo | Larva | Pre-Pupa | Pupa | |
| 19°-67% | 11 | 49 | 03 | 25 | 88 |
| 27°-75% | 01 | 17 | 02 | 10 | 30 |

1.2.5. Daños

INIPA – CICIU – IICA (1984). El cogollero ataca hojas tiernas al cogollo haciendo perforaciones. En plantas tiernas de 10 a 15 cm de altura puede destruirlas por completo. En plantas tiernas de 30 hasta 100 cm de altura ocasionan retraso en el desarrollo. Ocasionalmente ataca a los granos ubicados en el ápice de las mazorcas.

Los adultos hembras del cogollero son polillas de color pajizo, que ponen sobre la superficie de las hojas masas de huevo. Las larvas o gusanos apenas salen se

dirigen al cogollo haciendo raspaduras sin atravesar las hojas, pero cuando logran crecer, perforan las hojas y llegan a tener hasta 4 cm de tamaño.

La magnitud de los daños ocasionados por plagas varia de un año a otro con las condiciones climáticas, época de siembra, variedad y medidas de control; los daños se estima en un promedio de 28% de pérdidas anuales.

1.2.6. De los controladores biológicos

Sánchez (1999), menciona que en los campos de maíz costeros se presentan un elevado número de controladores biológicos, citando a los siguientes predadores: *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neurop. Chrypopidae); *Rhynacloa sp* (Hemip. Miridae); *Parathriples laevisculus* Cham. Y *Orius insidiosus* Say (Hemip. Neididae); *Zelux nugax* Stal y *Zelus sp* (Hemip. Reduviidae); *punctipes* Say (Hemip. Lygaeidae); *Nabis punctipennis* Blanchard (Hemip. Nabidae); *Podisus obscurus* (Dallas), *Podisus sagitta* (Fab.), *Podisus nigrispinus* (Dallas), *Podisus conexivus* (Hemip. Pentatomidae); *Cicindellidea trifasciata* peruviana (Fab.), *Megacephala carolina chilensis* (Lap.) (Coleop. Coccinellidae); *Blenius sp*, *Calosoma abbreviatum* Chand., *Calosom rufipennis* Dej., *Chlaenius sp*, *Notiobia peruviana* (Dej.) (Coleop. Carabidae); *Cicloneda sanguínea* L., *Hippodamia convergens* Guerin, *Coleomegilla maculata* (De Guer.), *Eriopis connexa* Germar (Coleop. Coccinellide); Dermáptera: Forficulidae y Aranea.

INIPA – CICIU – IICA. (1984), menciona a los siguientes controladores biológicos:

Tabla 2

Controladores biológicos en maíz

| Parasitoides | Hospedador |
|----------------------------------|------------------------------|
| <i>Paratheresia claripalpis</i> | |
| <i>Iphiaulax spp</i> | <i>Diatraea saccharalis</i> |
| <i>Apanteles flavipes</i> | (Larvas) |
| <i>Trichogramma fasciatum</i> | |
| <i>Trichogramma brasiliensis</i> | <i>Diatraea saccharalis</i> |
| <i>Telenomus alecto</i> | (Huevos) |
| <i>Archytas marmoratus</i> | |
| <i>Wintemia spp</i> | <i>Spodoptera frugiperda</i> |
| <i>Telenomus remus</i> | (Larvas) |

| | |
|--|---------------------------------------|
| <i>Trichogramma fasciatum</i> | <i>Heliothis zea</i> |
| <i>Wintemia spp</i> | (Larvas) |
| <i>Apanteles concordalis</i> | <i>Pococera atramentalis</i> |
| | (Larvas) |
| <i>Lysiphlebus testaceipes</i> | <i>Rophalosiphum maidis</i> |
| <i>Aphidius colemani</i> | “pulgón” |
| <i>Aphidius matricariae</i> | (Ninfas) |
| Predadores | Presas |
| HEMIPTERA | Posturas de <i>Heliothis zea</i> , |
| <i>Orius insidiosus</i> , <i>Parathriples laeviusculus</i> , | <i>Spodoptera</i> |
| <i>Rhynacloa aricana</i> , <i>Nabis capsiformis</i> , <i>Aknisus</i> | <i>Frugiperda</i> y <i>Diatraea</i> |
| <i>sp</i> , <i>Parajalisus sp</i> , <i>Podisus sp</i> . | <i>saccharalis</i> |
| CHRISOPIDAE | Pulgones, ninfas de <i>Peregrinus</i> |
| <i>Chrysopa spp</i> , <i>Hemerobius sp</i> | <i>maidis</i> y larvas pequeñas de |
| | lepidópteros |
| COCCINELLIDAE | |
| <i>Hippodamia convergens</i> , <i>Cicloneda sanguínea</i> , | Pulgones |
| <i>Scymnus spp</i> | |
| CARABIDAE: <i>Blenius sp</i> | Gusanos cortadores |
| ARAÑAS | |

Fuente: INIPA – CICIU – IICA (1984).

1.3. Del Predador (*Podisus sp*)

1.3.1. Orden hemíptera

www.viarural.com.ar/agricultura/insectos/chinche-verde.htm (2005), menciona que el orden Hemiptera es uno grande y diverso, con cerca de 50 000 especies descritas en el mundo en alrededor de 100 familias. El orden está actualmente dividido en 3 subórdenes, Heteróptera, Auchenorrhyncha y Sternorrhyncha. Históricamente miembros de este orden se dividieron en ordenes diferentes: Hemiptera (actualmente el suborden Heteróptera) y Homóptera (actualmente los subórdenes Auchenorrhyncha y Sternorrhyncha).

El suborden Heteróptera, chinches, incluyen a todas las familias acuáticas dentro de Hemiptera, tal como las chinches gigantes acuáticas (*Belostomatidae*), y la familia Cosixidae. También incluye las chinches de la cama (*Cimicidae*), conocidos porque pican y chupan a los humanos, la gran familia de chinches de las semillas (*Lygaeidae*) y las chinches apestosas (*Pentatomidae*), ente muchos otros. El suborden Auchenorrhyncha incluye las chicharras (*Cicadidae*) y los saltones. El suborden Sternorrhyncha incluye muchos de los insectos inactivos o sedentarios,

tal como los áfidos (Aphididae) y los insectos de escamas (pertenecientes a la superfamilia Coccoidea).

Los hemípteros tienen piezas bucales modificadas para picar y chupar. Las mandíbulas y maxilas están modificadas en estiletes que están unidos el labio para formar un rostrum, también conocido como pico o trompa. La trompa contiene dos canales, uno para obtener comida y el otro para depositar la saliva. Puede tener presentes de 1 a 3 ocelos. Los individuos del suborden Heteróptera se distinguen por sus alas anteriores que son medio duras, medio membranosas, llamadas hemélitros, porque la trompa sale desde la parte frontal de la cabeza. En los otros dos subórdenes, las alas anteriores, cuando están presentes, son completamente ásperas o completamente membranosas, y la trompa sale de la parte posterior de la cabeza. En los 3 subórdenes, las alas posteriores son membranosas y están usualmente cubiertas por las alas anteriores.

Los hábitos alimenticios varían grandemente, aunque la mayoría se alimenta de plantas, tomando la sabia de todas las partes de la plantas. Muchos son depredadores, acechando otros insectos o arañas, y chupándole el líquido del cuerpo. Algunos hemípteros también se alimentan de sangre, y se sirven de humanos, aves, murciélagos y otros animales.

Coronado (1972), dice que las especies de este orden son vulgarmente conocidas como “chinchas”; cuenta con aproximadamente 23 000 especies, muchas de las cuales constituyen plagas para la agricultura por su acción directa chupando la savia de las plantas, así como por la transmisión de enfermedades.

Márquez (1983), menciona que los individuos de este orden tienen cuerpo cilíndrico, aplanado, oval, alargado o en forma de escudo; cabeza con aparato bucal tipo picador-chupador, corto en especies predadores y largo en especies fitófagas; con ojos compuestos, con ocelos en número de dos cuando existen, antes de cuatro y cinco segmentos. En el tórax presentan tres pares de patas normales o prensiles con tarsos generalmente de tres segmentos, dos pares de alas, el primer par con la mitad anterior endurecida y la mitad posterior membranosa, se les llama

hemélitros; sin embargo, en ciertos casos, el primer par de alas puede estar reducido o faltar.

Este orden tiene numerosas familias, pero para los efectos del presente trabajo se considera sólo una familia, dentro del cual se encuentra el género en estudio.

1.3.2. Familia Pentatomidae

Maes & Grazia (2005), dicen que son de forma ovalada a pentagonal, los Pentatomidae o chinches hediondos miden de 1 a 2 cm. El cuerpo es un poco aplastado. Las antenas presentan 3 a 5 segmentos, en general 5. Los ocelos son presentes; el escutelo es grande, normalmente triangular subtriangular. Son fitófagos o depredadores, algunas especies son fitófagos y depredadores al mismo tiempo. Algunas especies son plagas serias de los cultivos.

Los Tessaratomidae, Acanthosomatidae, Cydnidae (incluyendo los Corimelaenidae o Thyreocoridae) y Scutelleridae forman familias cercana a los Pentatomidae pero distintas, incluidas en los Pentatomoidea.

Metcalf (1985), el autor agrupa a las chinches de forma oval o en forma de escudo, con colores usualmente negro o poco llamativos, verde amarillo o café, pero algunas especies que emiten mal olor, son manchadas en forma deslumbrante con rojo o amarillo.

La cabeza es triangular y pequeña, con ojos compuestos grandes y dos ocelos, proboscis o pico de cuatro segmentos, antenas de cinco segmentos filiformes. Protórax en forma triangular; alas usualmente con numerosas venas, pero pocas o ninguna celda cerrada, el tamaño del ala varía de 0,6 a 1,25 cm de largo por más o menos la mitad de esa medida de ancho. Ovipositan en grupos; huevos con frecuencia tienen una franja de espinas hermosas rodeada de una estructura parecida a una tapa a través de la cual emergen las ninfas que algunas veces semejan a barrilitos pintados grotescamente. Esta familia comprende varios géneros.

1.3.3. Genero *Podisus*

Tisoc (1986), reporta que los adultos tienen una cabeza pequeña con antenas de color amarillo y con los últimos artejos de color negro. En el tórax tres pares de patas amarillentos en la hembra y verduscas en los machos. El primer par de las modificado en hemélitros y el segundo par membranoso.

Abdomen con franjas blancas, negras y ladrillo en forma sucesiva. El tamaño de la hembra es mayor que el del macho y mide aproximadamente 14 mm; los machos miden aproximadamente 1 mm y son de un tono más claro.

Maquera (1986), nos habla de sus hábitos en el campo, manifestando que los adultos en el día son activos y al ser molestados se desplazan rápidamente en el cogollo del maíz, realizando vuelos cortos. El macho y la hembra pueden encontrarse en una misma planta o en plantas adyacentes, ubicándose en el interior del cogollo en la búsqueda de sus presas.

Álvarez y Doria (1995), reportan que los adultos tienen una cabeza pequeña con antenas de color amarillo y con los últimos artejos de color negro. En el torác tres pares de patas amarillentos en la hembra y verduscas en los machos. El primer par de alas modificado en hemélitros y el segundo par membranoso.

Abdomen con franjas blancas, negras y ladrillo en forma sucesiva. El tamaño de la hembra es mayor que e del macho y mide aproximadamente 14 mm; los machos miden aproximadamente 12 mm Y son de un tono más claro.

1.3.4. Ubicación Taxonómica de *Podisus sp.*

Doria (2005), menciona que la taxonomía hasta el género es la siguiente:

| | |
|-------------|-----------------------------------|
| Clase | : Insecta |
| Orden | : Heteróptera |
| Sub orden | : Hemiptera |
| Familia | : Pentatomidae |
| Sub familia | : Asopinae |
| Género | : <i>Podisus</i> Herrich-Schaffer |
| Especie | : <i>nigrispinus</i> |

1.3.5. Estudios sobre la crianza y liberación de *Podisus*

Márquez (1983), menciona que se tienen los estudios recopilados siguientes:

- Tacna, por Canales para cría masiva y liberación para el control de *Margaronia quadristigmalis* (1984).
- Barranca, por Vásquez para estudios de crianza y liberación para el control de plagas de maíz (1985).
- Uchiza, por Ravínes para el control de *Sibine sp.* en especies de palma aceitera (1985).
- Trujillo, por Lara para estudios biológicos en laboratorio (1986).
- Bella Unión, por Ramos para el control de *Spodoptera frugiperda* (1987).
- La Molina, por Medina para estudios biológicos (1987).

- Maquera (1983 Huánuco), realizó estudios sobre la biología y comportamiento de *Podisus sp.*, se encontró que el ciclo total para las hembras es de 6,5 días y 56,8 días para los machos; con 5,5 días para huevos; 0,6 días para ninfa; 36,4 días para el adulto hembra y 30,7 días para el macho, precópula 3,1 días; preoviposición 6,4 días; oviposición efectiva 20,7 días; longevidad en hembras 10,7 días y machos 7,6 días sin alimento; capacidad de oviposición 823 huevos por hembra promedio; con 39,7 huevos por día; capacidad de alimentación de hembras y machos fue de 29,7 larvas de IV al VI estadíos de *Spodoptera frugiperda*.

- Márquez (1989), en Lima), “Biología de *Podisus conexivus* Bergroth (Hemiptera: Pentatomidae), predator de larvas de lepidópteros”, obteniendo los siguientes resultados: Ciclo de vida total para hembras 42,6 días y 51,2 días para el macho; 3 días para incubación; 21,6 días para las ninfas; longevidad para machos 26,6 días y 18 días para las hembras; preoviposición 6,2 días; período de oviposición 7,4 días; capacidad de oviposición 111 huevos por hebra promedio; posturas por hembra 6,2; ciclo biológico 30,8 días en promedio.

- Álvarez y Doria (1995), Tarapoto, estudió la Biología y Comportamiento de Predación de *Podisus sp* (Hemiptera: Pentatomidae), sobre larvas de

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith); obteniendo los siguientes resultados: Ciclo de vida para machos 39,2 días y 36,6 días para las hembras; 3,2 días de incubación; 17,4 días para las ninfas; longevidad para machos 18,6 días y 16 días para las hembras; preoviposición 4,2 días; periodo de oviposición 11,6 días; capacidad de oviposición 294,2 huevos/hembra promedio; postura/hembra 8,6 huevos; ciclo biológicos 20,6 días en promedio.

- Saavedra Díaz (1998), Chiclayo, estudió la Biología de *Podisus nigrispinus* en larvas de cogollero y mosca doméstica, recomendando criar al predator con larvas de mosca doméstica por ser más simple y más económica.
- Saavedra Díaz, 1988, Chiclayo, estudió los Sustratos alimenticios para la crianza de larvas de mosca doméstica, recomendando utilizar estiércol de vacuno con melaza en un 20% como sustrato para la multiplicación en laboratorio.
- Información verbal del Sr. Torres A (2005), basado en trabajos de campo de la Empresa San Fernando, sobre la crianza de insectos benéficos, nos mencionó que actualmente están produciendo controladores biológicos para el cogollero en maíz, como *Telenomus remus* y *Podisus nigrispinus*, ya que anteriormente le compraban a la Universidad Nacional de San Martín.

1.3.6 Ciclo biológico del predator

Álvarez y Doria (1995), mencionan que el ciclo de desarrollo embrionario registró 3,2 días, con un estadio ninfal de 17,2 días y el ciclo biológico de 20,4 días en promedio, bajo condiciones de temperatura de 28,4 °C y 82,2% de humedad relativa; así como un coeficiente de variabilidad de 5,8 %, con un coeficiente de correlación de 0,91 para la temperatura y 0,93 para la humedad relativa.

El ciclo de vida total del predator fue de 39,2 días para el adulto macho y 36,6 días para la hembra a temperatura de 28,8 °C y 81 % de humedad relativa.

1.3.7 Estadios del predator

Álvarez y Doria (1995), mencionan que a Temperatura de 25 a 27°C y 75 y 80 % HR, son:

Pre Oviposición: dura de 4 – 4,5 días.

Oviposición: dura en promedio 31 días, con 300 a 700 huevos por hembra.

Huevos: presentan un periodo de incubación de 4 – 5 días.

NINFA I: Presenta una coloración rojiza oscura en todo cuerpo. Dura de 2 a 2,5 días.

NINFA II: Cambia a un color pardo oscuro en la parte dorsal del cuerpo y a pardo claro en la parte ventral. Dura de 3 a 3,5 días.

NINFA III: Presenta un color pardo oscuro con franjas anaranjadas en el abdomen y pardo oscuro en las demás partes del cuerpo. Dura 3 días.

NINFA IV: Presenta un color pardo oscuro en los hemélitros y franjas rojizas a pardo oscuro en el abdomen. Dura de 3 a 3,5 días.

NINFA V: Presenta un color pardo oscuro con franjas rojas en la parte dorsal. Dura de 4 a 4,5 días. Haciendo un total de 21 días.

Adulto: Presenta un marcado dimorfismo sexual ya que la hembra es de mayor tamaño y de color pardo oscuro dorsalmente con franjas anaranjadas ventralmente y patas pardo oscuras con franjas color ladrillo, mientras que el macho es de color pardo claro dorsalmente y verde claro pajizo en el abdomen con patas de color verde claro.

Longevidad de la hembra 39 – 40 días, Longevidad del macho 36 – 37 días, Ciclo de la hembra 60 días. Ciclo del macho 57 días.

1.3.8. Comportamiento de predación

Álvarez y Doria (1995), en un trabajo de investigación realizado en el laboratorio de Entomología de la UNSM-T, manifiestan que tanto los estadios inmaduros y el adulto, son muy voraces, ya que registraron una predación que varió de 0,08 a 2,47 larvas por día, para el I y IV estadio ninfal respectivamente. La predación por estadio fue de 12 larvas para el primer estadio y 598 para el adulto.

1.3.9. Liberación del predator

Álvarez y Doria (1995), mencionan que la liberación del predator va a depender de la evaluación determinando la cantidad de larvas, recomendándose liberar entre 1000 a 5000 individuos/ha.

Esta debe efectuarse de preferencia a partir del tercer estadio ninfal, etapa en la que son muy voraces; además hay que observar la presencia de larvas de la plaga de la cual se alimentarán.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS

2.1 Del cultivo

Según el diagnóstico situacional del maíz en la región San Martín, éste cultivo es uno de los tres principales en importancia económica con un aporte en el producto bruto Agropecuario Regional de 9,43 %, sobre 52 cultivos que se conducen. Se sabe que el cultivo puede desarrollarse en todos los agroecosistemas del país, desde el nivel del mar hasta por encima de los 3500msnm; pero es solo bajo las condiciones costa o de trópico en que la plaga se hace más seria, pues siempre esta presente en el cultivo.

A pesar de esta importancia económica, los rendimientos están por debajo del promedio nacional, pues estos fluctúan entre 1 500 a 2 000 Kg/ ha., que no generan utilidad económica satisfactoria, lo que motiva que haya muy poco interés en incrementar la producción, aun sabiendo que existe una demanda de 2 millones de Tm/año, ofertando sólo el 50% de ésta demanda, quedando insatisfecha en un alto porcentaje.

Por otro lado, los costos de producción por Ha fluctúan entre S/. 630,00 hasta S/. 1 400,00 nuevos soles con utilidades que van desde S/. 170,00 hasta S/. 800,00 nuevos soles, utilidades que no satisfacen, pues si consideramos el tiempo que demora la producción, estos montos son atractivos para cualquier agricultor.

Es importante resaltar la baja producción nacional (1 061 955 Tm en 2001), y la demanda nacional creciente para la producción de carne de aves y porcinos (1 920 537 Tm), teniéndose que importar, en ese año, de E.E.U.U. y Argentina, la cantidad de 855 58 Tm para compensar ese déficit.

2.2 De la plaga

Existe coincidencia entre los autores que la principal plaga del maíz en todas las regiones del país, es el “cogollero” *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith),

encontrándose también en diferentes hospedante como sorgo, cultivos, malezas, como Eleusina indica y otros pastos. A ésta plaga la podemos encontrar en todas las áreas agrícolas de Perú ya sea en la costa sierra y selva, constituyéndose en un problema importante no sólo por la intensidad de los daños que realiza sino también por la continuidad con que se presenta, debido a esto es que adquiere una importancia económica pues ocasionan pérdidas de 28% de la población anual.

2.3 Del predator

De la información recopilada, se deduce que de un gran número de controladores biológicos, destacan los predadores *Podisus obscurus* (Dallas), *Podisus sagitta* (Fab.), *Podisus nigrispinus* (Dallas), y *Podisus conexivus* (Hemip. Pentatomidae), este último se viene produciendo en el Laboratorio de Crianza de Insectos Útiles de la UNSM-T, resalta su importancia por su alto índice de prelación registrado en San Martín (0,08 a 2,47 larvas / día).

Con respecto a los costos de producción del controlador se estima en S/. 120,00 nuevos soles la producción de ninfas para una hectárea de cultivo, en promedio, con liberaciones que van entre mil a 5 mil individuos/Ha; este costo representa un ahorro de 20,79% (42,00 nuevos soles por Ha) (ver anexo N° 11), en comparación al control químico. Aparentemente no justificaría el uso de biocontroladores, sin embargo las bondades del uso de biocontroladores debemos analizarlo bajo otras consideraciones ecológicas, tales como: Contaminación Ambiental, Contaminación del Agua, Contaminación del Suelo, Contaminación del Aire, Efecto sobre los insectos benéficos, Extinción parcial o total de controladores naturales, Resurgencia de la plaga, Aparición de nuevas plagas, Resistencia de las plagas a los insecticidas debido al uso continuo de un producto e implicancias colaterales como intoxicación crónica de las personas. Todo ello nos indica que a pesar del poco ahorro que genera el uso de controladores en comparación al control químico, debemos darle la importancia debida, pues son mayores los efectos negativos de un producto químico en el agroecosistema y en la sociedad misma.

CONCLUSIONES

- Una de las principales actividades agrícolas que dinamizan la Economía Interna Anual es el maíz amarillo duro, quien participa con aproximadamente 35 millones de soles y ocupa cerca de 3 600 000 jornales por año, producto que es utilizado mayormente en la producción de carne para consumo humano.
- Sobre el cultivo de maíz se encuentran un sinnúmero de plagas resaltando sobre ellas al “cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y que se ubica en todos los agro ecosistemas maiceros del Perú y que causa una gran pérdida económica, empeorando aún más el déficit de producción existente.
- El gusano cogollero tiene diferentes controladores eficientes entre los que destacan el género *Podisus* cuyo comportamiento es el de ser predator de diferentes estadíos larvales de la plaga, que por su prolongado estadío ninfal y su alta longevidad controla eficientemente al cogollero.
- Las condiciones tropicales de la Región San Martín favorecen a la proliferación de la plaga, que debido a que presenta muchos hospedantes hace que esta esté presente en todos los estadíos y en todos los tiempos.
- Con la experiencia de la crianza del predator, en laboratorio, es posible liberar inundativamente en los agroecosistemas de poaceas, para disminuir la población de la plaga.

RECOMENDACIONES

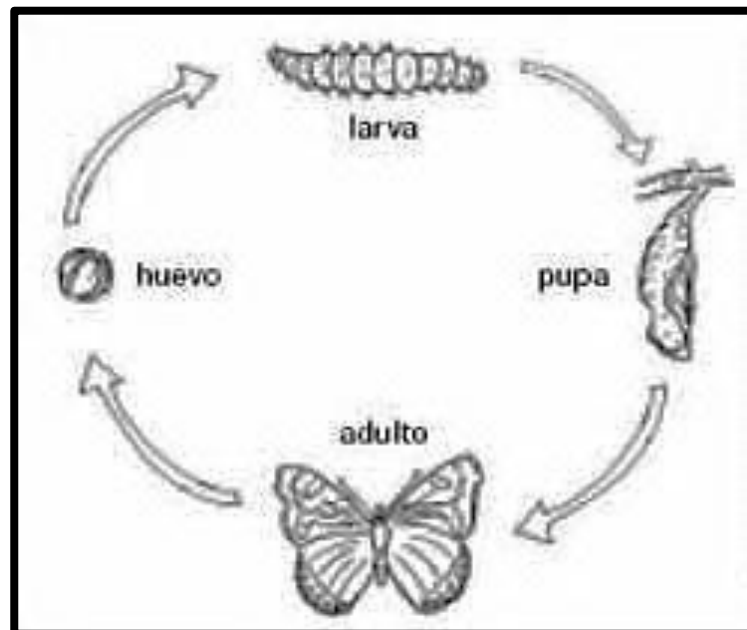
- En la Región San Martín existen áreas que pueden ser mecanizables donde se puedan sembrar maíz, por tanto es necesario incentivar esta siembra para satisfacer la demanda nacional, haciéndose más competitivo, por lo que es necesario elevar la producción y productividad y de esta manera incrementar las utilidades del productor.
- Propiciar el uso de tecnología apropiada, realizando una campaña de difusión a los productores maiceros en función a sus niveles educativos y prácticas agrícolas, respetando su idiosincrasia de poblador rural.
- Es necesario promocionar el uso del control biológico sobre plagas agrícolas, tendientes a la instalación de insectarios, propiciando la iniciativa privada para la producción, comercialización y servicios de control biológico en la Región San Martín, aprovechando la capacidad formada de la Universidad Nacional de San Martín.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez y Doria. (1995). *Biología y Comportamiento de Predación de Podisus sp en Laboratorio de Entomología*. UNSM-T.
- Coronado, R. (1972). *Introducción a la entomología*. Editorial Limusa s.a. ; México 281pp
- Doria Manuel. (2005). *Clasificación Taxonómica de la "Clase Insecta" UNSM*. Tarapoto. 90pp
- http://www.regiónsanmartín.gob.pe/gerencias/Desarrollo_economico, (2002). Diagnóstico De La Cadena Productiva De Maíz Amarillo Duro En La Región San Martín.
- INIPA – CICIU – IICA. (1984). *Plagas de Maíz y sus Enemigos Naturales*. Manual Técnico. Sector Agrario N°04. Lima – Perú. 69pp
- King y Saunder. (1984). *Introducción a la entomología*. Editorial Limusa s.a.; México 281pp
- Maes Jean-Michel & Gracia Jocelia. (2005). *Familia Pentatomidae*.
- Manrique Chavez Antonio (2003). *Secuencia de Labores Agronómicas En El Cultivo de Maíz*. UNA La Molina Lima – Perú.
- Maquera D. (1986). *Crianza masiva de Podisus (Hemíptera: Pentatomidae)*. Rev. Peruana Entomología Lima-Perú; 119pp
- Márquez D. (1983). *Biología y comportamiento de Podisus sp (Hemíptera: Pentatomidae)*, Rev. Peruana Entomología, Lima – Perú, 50pp
- Metcalf, (1985). *Insectos destructivos e Insectos útiles*. Editorial Continental, México, 1 028pp.
- Sánchez G. y Otros, (1992). *Plagas de los Cultivos de Caña de Azúcar, Maíz y Arroz*. Univ. Nac. Agraria La Molina. Dep de Entomología.
- Sarmiento J. (1985). *Bases para el Control Integrado de Plagas en Maíz*. UNA La Molina. Lima Perú.
- Tisoc, I. (1986). *Informe de Prácticas Pre Profesionales*. CICIU, Lima-Perú, 45pp.
- Urrelo J. (1991). *Estudio del Comportamiento de Podisus sp*. UNAS. Tingo María.
- www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/agricultura/insectos/chinche-verde.htm

ANEXOS

Anexo A: Fotos del informe de ingeniería



Ciclo biológico de la plaga

Fuente: Ing. M.sc. Doria B. M. (2013), Manual de libro Entomología General



Adulto de la plaga

Fuente: Ing. M.sc. Doria B. M. (2013), Manual de libro Entomología General



Huevos del predator

Fuente: Ing. M.sc. Doria B. M. (2013), Manual de libro Entomología General



Ninfa predatando a cogollero

Fuente: Ing. M.sc. Doria B. M. (2013), Manual de libro Entomología General



Daños del cogollero

Fuente: Ing. M.sc. Doria B. M. (2013), Manual de libro Entomología General



Huevos de la plaga

Fuente: Ing. M.sc. Doria B. M. (2013), Manual de libro Entomología General



Larva de la plaga

Fuente: Ing. M.sc. Doria B. M. (2013), Manual de libro Entomología General



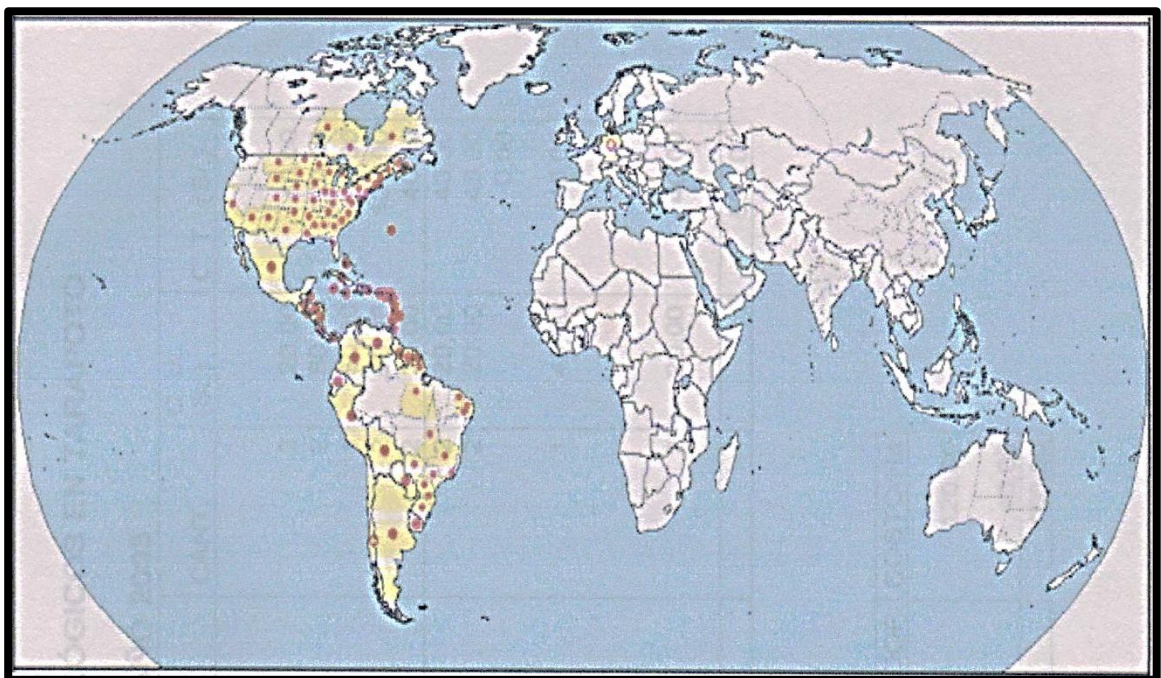
Ninfa del predator

Fuente: Ing. M.sc. Doria B. M. (2013), Manual de libro Entomología General



Predador adulto

Fuente: Ing. M.sc. Doria B. M. (2013), Manual de libro Entomología General



Distribución de la plaga

Anexo B: Costos de los controladores biológicos en Tarapoto

Costos de control biológico en maíz en San Martín, año 2003

| FENOLOGIA | PLAGAS | CONTROLADORES | UNIDAD | CANT. | C.U. (S/.) | C.T. (S/.) |
|--------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------|------------|---------------|
| Crecimiento Lento | <i>Elasmopalpus</i> | | | | | |
| | <i>Spodoptera</i> | | | | | |
| | <i>Frugiperda</i> | <i>Telenomus remus</i> | Millar | 2 | 20,00 | 40,00 |
| | | <i>Podisus nigrispinus</i> | Millar | 2 | 60,00 | 120,00 |
| | | <i>Baculovirus Spodoptera</i> | | 1 | 50,00 | 50,00 |
| Crecimiento Rápido | <i>Diatraea saccharalis</i> | <i>Podisus nigrispinus</i> | Millar | 2 | 60,00 | 120,00 |
| | | <i>Telenomus alecto</i> | Millar | 2 | 20,00 | 40,00 |
| | <i>Diatraea saccharalis</i> | <i>Podisus nigrispinus</i> | | 2 | 20,00 | 40,00 |
| | | <i>Telenomus alecto</i> | | 2 | 20,00 | 40,00 |
| | | <i>Heliothis zea</i> | | | | 0,00 |
| | | <i>Rhopalosiphum maidis</i> | <i>Coleomegilla maculata</i> | Millar | 1 | 40,00 |
| | | <i>Chrysoperla sp</i> | | | | |
| | | <i>Cycloneda sanguinea</i> | | | | |
| | <i>Pococera atramentalis</i> | | | 2 | 20,00 | 40,00 |
| | <i>Euxesta spp</i> | | | | | |
| TOTAL | | | | | | 530,00 |

Costo de liberación/ha.

| Cultivo | Plaga | Categoria | Controlador | Costo/ha |
|-----------------|------------------------------|-----------|--------------------|---------------|
| Maiz | <i>Spodoptera frugiperda</i> | Clave | <i>Podisus</i> | 120,00 |
| | <i>Rhopalosiphum maidis</i> | Ocasional | <i>Chrysoperla</i> | 40,00 |
| Total/ha | | | | 160,00 |

Fuente: Laboratorio de Entomología UNSM-T (2003).

**Anexo C: Comparativo de control químico con control biológico en maíz
Costo de aplicación de control químico en maíz en San Martín año 2013/ha**

| Plagas | Ingrediente activo | Nº de Aplic | C.T. (S/.) |
|------------------------------|--------------------|-------------|------------|
| <i>Spodoptera frugiperda</i> | Metamidofos | 1 | 52,00 |
| <i>Rophalosiphum</i> | Demetil | 1 | 50,00 |
| Mano de obra | Jornales/5 aplic. | 5 | 100,00 |
| Total/ha (S/.) | | | 202,00 |

Comparativo de costos de control de plagas insectiles en maíz control biológico vs control químico año 2003

Análisis Económico

| | Costo C. Quim. | Costo C. Biológico | Diferencia |
|------------|----------------|--------------------|------------|
| N. Soles | 202,00 | 160,00 | 42,00 |
| Porcentaje | 100% | 79,21% | 20,79% |

Fuente: Laboratorio de Entomología UNSM-T (2003).