



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
Facultad de Ciencias Agrarias



"INCIDENCIA DE INSECTOS PLAGAS Y
CONTROLADORES BIOLÓGICOS EN
PLANTACIONES DE SORGO (Sorghum
bicolor) EN BUENOS AIRES PROVINCIA PICOTA "

T E S I S

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE :

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER :



CARLOS FERNANDO MELÉNDEZ AMACIFUÉN

Tarapoto – Perú
2 000

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
TARAPOTO**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

**INCIDENCIA DE INSECTOS PLAGAS Y
CONTROLADORES BIOLÓGICOS EN
PLANTACIONES DE SORGO (*Sorghum
bicolor*) EN BUENOS AIRES PROVINCIA PICOTA**

TESIS

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por el Bachiller:

CARLOS FERNANDO MELÉNDEZ AMACIFUÉN




Ing° MANUEL ROJAS TASILLA
Presidente


Ing° ALFREDO SOLORZANO H.
Miembro

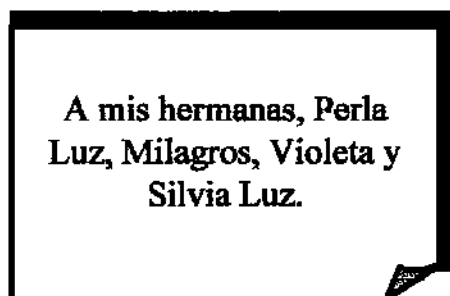
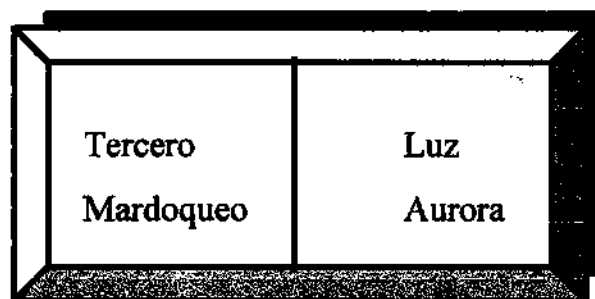

Ing° EYBIS FLORES GARCIA
Miembro


Ing° MANUEL DORIA BOLAÑOS
Asesor

DEDICATORIAS



En honor y gratitud a mis
queridos padres.



AGRADECIMIENTOS

- **Al Ing. Manuel Doria Bolaños por el asesoramiento del presente trabajo experimental.**
- **Al Ing. Jorge Celis García por el co-asesoramiento e invaluable colaboración en la realización de mi trabajo.**
- **A la empresa San Fernando por haber cedido el área de terreno para La ejecución del presente trabajo, además por el apoyo incondicional.**
- **Al personal técnico y obreros de la empresa San Fernando.**

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.	5
II. OBJETIVOS.	6
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.	7
3.1 Fisiología del Sorgo	7
3.2 Manejo Agrónomo del Sorgo	8
3.3 Características morfológicas del Sorgo Híbrido Penta 5690	11
3.4 Etapas de desarrollo de la planta	12
3.5 Taxonomía de las plagas y sus daños en Sorgo	15
3.6 Formas como los insectos dañan a las plantas	15
3.7 Conceptos básicos	17
3.8 Principales plagas del Sorgo	17
3.9 Controladores biológicos	20
3.10 Rendimientos de grano del Sorgo en Lambayeque	20
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	22
4.1 Características del Área de investigación	22
4.2 Características del terreno	24
4.3 Conducción del experimento	26
4.4 Labores culturales	27
4.5 Observaciones registradas	28

V. RESULTADOS	33
5.1 De la presencia de insectos presentes en el cultivo de Sorgo	33
5.2 Insectos presentes en el cultivo de Sorgo	34
5.3 Análisis estadístico	41
5.4 Grado intensidad causado por insectos plaga en el cultivo de Sorgo	43
5.5 De la presencia de insectos plaga	48
5.6 Estados fenológicos del Sorgo	51
5.7 Rendimiento	52
5.8 Altura promedio de planta	52
5.9 De la longitud de Panoja	52
VI. DISCUSIÓN	53
VII. CONCLUSIONES	61
VIII. RECOMENDACIONES	63
IX. RESUMEN	64
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
XI. ANEXOS	70

I. INTRODUCCIÓN

El sorgo es un cultivo importante en el Perú, por que su producción es útil para la alimentación animal y humana. Tolera altas temperaturas y condiciones secas ya que generalmente este cultivo es considerado de trópicos.

El sorgo fenotípicamente tiene gran parecido con el maíz, ya que si comparamos características como su conformación externa y estructura interna, le confieren un comportamiento fisiológico similar en relación a otras poáceas como el trigo y cebada, de allí que su siembra se realiza en áreas donde estas no pueden cultivarse fácilmente.

La siembra del sorgo granífero en el Perú, es sujeto a muchos factores los que forman parte de las recomendaciones para su cultivo con sus diferentes alternativas, determinando los diferentes niveles tecnológicos que deberán aplicarse según las condiciones del clima, suelo, variedad y condiciones económicas del agricultor. Es por ello la importancia de la siembra del sorgo en la zona del Huallaga Central con una evaluación permanente referida a su adaptación y rendimiento, siendo el cultivo de sorgo cuyas características agronómicas son las más favorables para producir en la región.

En la producción eficiente de ciertos cultivos alimenticios existen factores limitantes, siendo estos , los ambientales y los bióticos a los que se integran los insectos plaga que pueden causar pérdidas económicas considerables reduciendo la cosecha y bajando la calidad del producto. Estos agentes deben ser estudiados con la finalidad de decidir acciones apropiadas por lo que el presente trabajo de tesis se realizó con el objetivo de determinar los insectos plaga y controladores biológicos que existen en el cultivo de sorgo bajo condiciones del Huallaga Central, específicamente en el distrito de Buenos Aires, para contribuir a elevar la producción y el desarrollo del agro en San Martín.

II. OBJETIVOS

- 2.1. Identificar los insectos plaga y sus biocontroladores, relacionándolos con la fenología del Sorgo.

- 2.2. Evaluar la incidencia de la plaga y su influencia económica en la producción de Sorgo.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. FISIOLÓGIA DEL SORGO.

NECIOSUP 1984, menciona la influencia de los factores físicos en la Fisiología del Sorgo.

3.1.1. EFECTOS DE LA RADIACIÓN

Se considera que el fotoperíodo sólo puede ser expresado plenamente con ciertos requerimientos mínimos de temperatura. Se ha observado que las variedades de sorgo colectados más distantes de la línea ecuatorial tienden a mostrarse menos sensitivos al fotoperíodo que aquellos colectados cerca al ecuador.

Aunque la temperatura y la luz son los mayores factores que influncian la iniciación floral en el sorgo, otros factores como nutrientes y la humedad pueden tener efectos menores.

3.1.2. EFECTOS DE LA TEMPERATURA

La temperatura óptima para su crecimiento está entre 33 y 34°C , mientras que rara vez se obtienen altos rendimientos cuando la temperatura es menor de 24°C.

Para su germinación es necesario un mínimo de 10 a 18°C en el suelo, considerando una semilla certificada y de alta viabilidad

3.1.3. EFECTOS DE LA HUMEDAD

El sorgo tiene la habilidad de permanecer en latencia durante un periodo de sequía para luego reiniciar su crecimiento, teniendo buena resistencia a la desecación.

Se ha encontrado que el maíz requiere un 20% más de agua que el sorgo, considerando que el maíz puede transpirar casi dos veces tanta agua que el sorgo en estado de desarrollo equivalente.

Las características xerofíticas de la planta del sorgo, la hacen capaz de soportar la sequía, haciendo que ésta rinda realmente en condiciones difíciles. Sin embargo no debe presumirse al sorgo como no afectable por el stres de humedad. La planta puede ser gravemente afectada, al igual que su producción cuando estas condiciones se presentan al estado de panoja o al inicio de floración.

Uno de los factores que contribuyen a la resistencia a la sequía por el sorgo, es la efectividad de su sistema radicular.

3.2. MANEJO AGRONÓMICO DEL SORGO.

COMPTON 1990, menciona tres etapas bien diferenciadas en el manejo agronómico del sorgo.

3.2.1. MANEJO DEL TERRENO PARA LA SIEMBRA

Esta etapa es importante por que de la calidad de la preparación del suelo dependerá la germinación. El vigor inicial y final de plantas comprende lo siguiente:

La Semilla.

Es el factor más importante para decidir el futuro del cultivo, debe ser de procedencia certificada con garantía de pureza genética, buen poder germinativo y adaptabilidad.

La Siembra.

De acuerdo a las condiciones del clima y suelo requeridos por el cultivo, la siembra se puede realizar, ya sea en forma de piquete o mecanizada.

La Densidad de Siembra.

Altas poblaciones son recomendadas cuando el abastecimiento de agua es bueno.

Riegos.

El sorgo es un cultivo considerado como resistente a la sequía así como de bajos requerimientos de agua, tiene habilidad para permanecer dormante durante etapas de sequía así como para superar etapas de inundación. Sin embargo etapas de fuerte sequía durante la floración puede afectar seriamente los rendimientos.

considerar 2 riegos; uno a los 25 días después de la siembra y el otro cuando la plantación está al 50% de floración. Cuando la siembra es en secano se deberá considerar inicialmente un riego de germinación.

Las necesidades de agua por el cultivo marchan de acuerdo a los diferentes estados de crecimiento.

- Para la germinación y Emergencia de la plántula es necesario un riego para favorecer el desarrollo radicular.
- Etapa de rápido crecimiento, entre los 10 y 30 días en que se inicia la etapa reproductiva, hay rápido desarrollo del sistema radicular. Se consume la tercera parte del volumen total requerido por el cultivo.
- Etapa Reproductiva, entre los 35 y 65 días en que el grano toma consistencia lechosa. Abarca la etapa más importante del cultivo, consume la mitad del total de agua requerida. No realizar riego pesado sobre todo al inicio de la floración.
- Estado de maduración, entre los 70 días y la maduración fisiológica, donde no es necesario regar.

3.2.2. MANEJO DURANTE EL DESARROLLO VEGETATIVO

Esta etapa es talvez una de las más importantes ya que los rendimientos que se logran dependerán en gran parte de las prácticas que durante este período se apliquen.

Este período dura de 30 a 40 días y la estación de siembra se diferencia cuando en el punto de crecimiento se observa al primordio floral. Comprende la fertilización, riegos y control fitosanitario.

3.2.3. MANEJO DURANTE EL DESARROLLO REPRODUCTIVO

Las prácticas que se dan en esta etapa comprendida entre la aparición del primordio floral hasta la maduración total del grano lo que representa un período entre 65 a 95 días, se incluye riegos, control fitosanitario, siega y trilla.

3.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL SORGO HÍBRIDO PENTA 5690

SEMILLAS PENTA DEL PERÚ 1995, describe al sorgo híbrido granífero de gran capacidad de rendimiento y adaptación tropical, su rendimiento bajo condiciones de riego en los valles de Chira y Piura en el Perú fluctúa entre los 7 000 a 7 500 kilos por hectárea.

Plantas de 1,30 m de altura con excelente excursión de panoja que favorece la cosecha mecanizada, sin entrada de exceso de hojas al sacapajas de las cosechadoras. Tallos gruesos dan plantas bien paradas y resistentes al acame. Hojas anchas permiten buen sombreamiento de espacio interlineal, que le dan a este híbrido una mejor posición de combate a las malezas.

Sus panojas semi abiertas permiten un buen secado y dan resistencia contra insectos de la panoja como *Pococera atramentalis*.

El grano rojizo bronceado o naranja, grande, pesado, con tenor medio de tanino y baja adherencia de glumas, le da un excelente valor comparado con otros híbridos de sorgo para alimento de aves.

3.4. ETAPAS DE DESARROLLO DE LA PLANTA

CRISTIANI 1987, describe las etapas de desarrollo del sorgo:

ETAPA 0.

Cuando la planta sale a la superficie del terreno, ha transcurrido el período para que la semilla germine y la planta salga de la tierra. Este período dura de 3 a 10 días necesitando la plántula 30 mm . de agua.

ETAPA 1.

Se considera cuando la planta está con tres hojas bien definidas. El crecimiento en esta etapa depende principalmente de la temperatura ambiental. Ocurre 10 días después de la emergencia. Para completar esta etapa la planta de sorgo necesita aproximadamente de 25 mm de agua.

ETAPA 2.

Cuando la planta presenta cinco hojas definidas, ocurre tres semanas después de la emergencia. En esta etapa la planta entra en un proceso de crecimiento acelerado. Ocurre además la acumulación de materia seca hasta la época de madurez fisiológica. La planta en esta etapa necesita de 25 mm de agua.

ETAPA 3.

Ocurre el punto de diferenciación en el crecimiento, esta se da a los 30 días después de la emergencia, el crecimiento cambia de la formación de hojas a la formación del tallo y la panoja comienza a

determinarse. La planta presenta entre 7 y 10 hojas, dependiendo esto del período vegetativo.

ETAPA 4.

Ocurre con la aparición de la hoja bandera, se observa dentro del cogollo de la planta, aproximadamente el 80% del área foliar se ha desarrollado.

La panoja está totalmente desarrollada dentro del tallo. Para completar esta etapa la planta demanda 60 mm de agua.

ETAPA 5.

Se denomina también etapa de la bota ya que todas las hojas se han extendido totalmente y la intercepción de la luz es total. La panoja casi ha alcanzado su longitud final y se encuentra enrollada dentro de la vaina de la hoja bandera. El crecimiento del pedúnculo se inicia en esta etapa. Para completar esta etapa la planta necesita de 60 mm de agua.

ETAPA 6.

Considerada cuando la planta está en un 50% de la fase de la floración, siendo el período de polinización de 4 a 9 días. En esta etapa la planta acumula el 50% de la materia seca total. La planta asimila 60%, 70% y 80% de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente. Para completar esta fase la planta necesita de 125 mm de agua.

ETAPA 7.

Denominada etapa de grano lechoso; el peso del tallo aumenta muy poco debido a que la parte del material del tallo se transloca al grano. Para esta etapa la planta requiere de 100 mm de agua.

ETAPA 8.

Considerada como la etapa de la pérdida de leche, el tallo deja de perder peso y la asimilación de nutrientes finaliza. Para completar esta etapa la planta necesita 100 mm de agua, completándose con esto el balance hídrico del cultivo.

ETAPA 9.

Es la etapa de madurez fisiológica, el total del peso seco de la planta y del grano se ha alcanzado plenamente.

La madurez fisiológica se reconoce cuando se forma un punto negro en el grano del lado opuesto al embrión. Esta se alcanza entre los 80 y 100 días.

Cuando el grano alcanza la madurez fisiológica el contenido de humedad varía entre 25 y 36%.

3.5. TAXONOMÍA DE LAS PLAGAS Y SUS DAÑOS EN SORGO.

3.5.1. TAXONOMÍA DE LA CLASE INSECTA

RICHARDS Y DAVIS 1970, reporta la taxonomía siguiente:

Reino	Animal
Phylum	Arthropoda
Sub phylum	Mandibulata
Clase	Insecta
Sub clase	Pterigotha
División 1	Exopterigothas
División 2	Endopterigothas

3.6. FORMAS COMO LOS INSECTOS DAÑAN A LAS PLANTAS

CINEROS 1980, menciona las siguientes forma de daños que realizan los insectos.

3.6.1. MASTICADORES DEL FOLLAJE.

Son insectos que pueden provocar la destrucción parcial o total de las hojas de las plantas.

La intensidad del perjuicio desde el punto de vista económico depende de la importancia relativa que tenga el follaje para la producción de la planta en el momento que se produce la infestación. Una defoliación temprana un tanto severa pero que no causa la muerte de la planta, puede provocar un retraso en su desarrollo en el mismo grado de defoliación durante la formación de botones.

3.6.2. PERFORADORES DE GRANOS

Son muchos los insectos que perforan los frutos de las plantas y suelen tener gran importancia económica, ya que por lo general constituyen el propósito del cultivo. Los perforadores de granos pueden ser en su mayoría larvas de lepidópteros de las familias Pyralidae, Gelechiidae y Noctuidae; también son importantes los coleópteros de las familias Bruchidae y Curculionidae.

3.6.3. BARRENADORAS DE TALLOS

Son principalmente larvas de lepidópteros y de coleópteros. Las plantas con tallos barrenados, pierden su vitalidad con la consiguiente reducción de la producción, se secan total o parcialmente según las existencias de las galerías abiertas por los barrenadores. En este grupo de plagas se encuentran lepidópteros de la familia Pyralidae, coleópteros de las familias Cerambycidae y Curculionidae..

3.6.4. CORTADORES DE PLÁNTULAS

Entre estos se encuentran los grillos obligando a que se efectúen resiembras parciales o totales del campo. Poblaciones relativamente bajas suelen resultar económicamente importantes pues un solo insecto es capaz de trozar varios tallitos.

3.7. CONCEPTOS BÁSICOS

DEFINICIÓN DE PLAGA

CISNEROS 1980, define como plaga agrícola a una población de animales fitófagos, es decir que se alimentan de las plantas reduciendo la producción de los cultivos, afectando el valor de la cosecha e incrementando sus costos o densidad mínima de la población capaz de causar perjuicio económicos.

DEFINICIÓN DE DAÑO

KING Y SAUNDERS 1984, mencionan que el tipo de daño que causa la plaga, la conducta y la fenología en el campo y, la respuesta a las condiciones artificiales producidas por el hombre al cultivar sus cosechas, afectan la importancia y la naturaleza de las medidas a tomar para reducir los efectos de las plagas.

El manejo integrado de plagas constituye el uso inteligente de todos los recursos disponibles con el propósito de bajar las densidades de las plagas a niveles sub económicos donde el daño realizado justifica los costos de las medidas para combatirlas.

3.8. PRINCIPALES PLAGAS DEL SORGO

KING Y SAUNDERS 1984. Indicaron las principales plagas del sorgo.

3.8.1. *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)

Son larvas de lepidópteros que se alimentan de la parte inferior de las hojas tierna, causando un manchado con características como de ventanas en las hojas del sorgo.

Destruyen los puntos de crecimiento, migran hacia el cogollo donde el canibalismo los reduce de población entre uno a dos por planta, además estas larvas atacan también a la panícula.

Además las larvas actúan también como gusanos cortadores escondiéndose en el suelo durante el día y destruyendo las plantas hasta de un mes de edad mediante túneles en las partes inferiores del tallo, las panojas sufren daños, los tallos aparecen cortados o minados al nivel del suelo.

3.8.2. *Diatraea Saccharalis* (Fab.)

Son lepidópteros cuyas larvas barrenan el tallo del maíz y sorgo, haciendo en los entrenudos túneles y galerías, cuando el ataque es muy severo, los entrenudos se pudren y se quiebran fácilmente con el peso de las mazorcas o con vientos fuertes.

3.8.3. *Diabrotica Sp.*

Son coleópteros adultos cuyo daño lo realizan comiendo el follaje, las flores, las yemas y las vainas, haciendo agujeros irregulares. Pueden defoliar las plantas, estos insectos también son portadores de enfermedades virósicas. Las larvas se alimentan de las raíces del sorgo y de otros cultivos graníferos. Minan el sistema radicular primario en las raíces de sostén y en la base del tallo.

Las diabroticas son plagas ubicuas que van desde poca a mucha importancia especialmente como adultos en las plántulas y como larvas en las raíces de sorgo y maíz.

3.8.4. *Gryllus Sp.*

Son insectos que no sólo atacan al sorgo sino también al maíz desde que las semillas están recién germinadas, cortando las plantitas por el cuello o comiendo el follaje de las plantas más desarrolladas.

Los grillos durante el día se esconden en el suelo y por la noche salen para comen los brotes y el cuello de la raíz de las plantitas recién nacidas.

3.8.5. *Elasmopalpus lignosellus*

Llamado también gusano picador ataca al maíz y sorgo desde el momento de la germinación pero generalmente lo hace hasta que la plantita tiene aproximadamente 20 cm de altura, perforando en la parte del tallo que queda bajo tierra, causándoles la muerte. Este gusano es de color amarillo pálido con línea longitudinales rojizas tornándose luego verde azulado, la larva forma un capullo de seda con terroncitos de tierra y excrementos. Los daños se observan en las plantas muertas.

3.8.6. Pulgones

Estos insectos infestan preferentemente los brotes y las hojas tiernas de las plantas, en muchos casos deformándolos o encrespándolos, algunas especies infestan también hojas maduras, se presentan en colonias de preferencia en el envés de las hojas, los áfidos presentan individuo con alas y sin alas, los primeros inician las infestaciones y los segundos permanecen en las hojas formando las colonias.

3.8.7. Cicadellidae

Además de succionar la savia, muchas especies producen síntomas especiales derivados de la acción tóxica de su saliva.

3.9. CONTROLADORES BIOLÓGICOS

GÓMEZ Y WHU 1993, mencionan que los insectos plaga tienen enemigos naturales que los parasitan, cazan, o enferman, y que además en evaluaciones realizadas en el cultivo de sorgo en la costa peruana se encontraron los siguientes controladores biológicos:

3.9.1. PARASITOIDE.

Aphidius matricariae (Halliday).

Hymenoptera : Braconidae

3.9.2. PREDADORES

Cycloneda sanguinea (L):

Hypodamia convergens

Scymus sp

Coleoptera : Coccinellidae

3.10. RENDIMIENTOS DE GRANO DE SORGO EN LAMBAYEQUE.

NECIOSUP 1984. Indica los resultados en rendimiento expresado en Kg/Ha de grano de sorgo de 4 híbridos durante tres épocas de siembra.

CUADRO N° 01

HÍBRIDO	OCTUBRE	ENERO	ABRIL	PROMEDIO
NK-180	3 641	10 049	4 649	6 113
NK-222	771	7 793	1 651	3 405
NK-300	1 874	9 335	3 543	4 917
SAVANNA-2	4 429	6 603	5 147	5 393

NECIOSUP 1984. Indica los resultados en rendimiento expresado en Kg/Ha de grano de sorgo variedad Nataima, en tres distanciamientos y con fertilización nitrogenada.

CUADRO N° 02

Distanciamiento	0 Nitrógeno	100 Kg N	200 Kg N	Rendimiento
50 cm	6 228	7 763	7 535	7 195
75 cm	5 801	7 166	7 512	6 827
100 cm	5 695	7 029	6 897	6 544

NECIOSUP 1984. Indica la densidad de siembra y volúmenes de agua requeridos por el cultivo de sorgo granífero.

CUADRO N° 03

Densidad de Siembra Kg semilla/Ha	Volumen de agua por Ha/Campaña
15 - 17	5 000 – 6 000 m ³
12 - 15	4 000 – 5 000 m ³
10 - 12	3 000 – 4 000 m ³
8 - 10	2 000 – 3 000 m ³

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

4.1.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de tesis se desarrolló en el distrito de Buenos Aires, fundo de la Empresa San Fernando, sector Santa Rosillo de Upaquiua. El trabajo tuvo una duración de 4 meses desde el mes de octubre de 1999 al mes de enero del 2000.

LEÓN 1996 indica lo siguiente:

a. Ubicación Geográfica.

Latitud Sur	05° 48' 15"
Longitud Oeste	76° 06' 59"
Altitud	223 m.s.n.m.

b. Ubicación Política

Departamento	San Martín
Provincia	Picota
Distrito	Buenos Aires
Sector	Santa Rosillo de Upaquiua

c. Historia del Terreno

1997	Actividad forestal
1998	Se implantó el cultivo de maíz
1999	Se implantó el cultivo de sorgo.

4.1.2. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

La zona donde se instaló el experimento pertenece a un bosque seco tropical (bs-T), con una precipitación media anual de 800 mm y una temperatura promedio de 26,5°C, según Holdridge 1975.

a. Clima.

Los datos meteorológicos que se presentan en el cuadro N° 04 fueron registrados en el lugar donde se realizó el trabajo de investigación, contando con un pluviómetro y un termómetro. Dicha información corresponde a los meses de octubre de 1999 a enero del 2000.

CUADRO N° 04 DATOS METEOROLÓGICOS DEL EXPERIMENTO.

MESES	Temperatura			Precipit. mm	H.R.
	Mín.	Media	Máx.		
OCTUBRE 99	20,5	26,9°C	33,2	62,8	74%
NOVIEMB. 99	23,0	29,4°C	35,9	89,0	77%
DICIEMB. 99	22,5	28,9°C	35,3	20,5	76%
ENERO 00	23,0	30,6°C	38,2	44,5	77%
PROMEDIO	22,5	28,9°C	35,6	54,2	76%

Fuente: San Fernando

b. Suelo

El terreno donde se realizó el experimento tiene una topografía mayormente plana, con ligeras pendientes, con pH ligeramente alcalino, textura arcillosa y con un contenido de materia orgánica del 3%, considerado como rico.

El análisis físico químico se realizó en el laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín Tarapoto. Los resultados se muestran en el cuadro N° 05.

CUADRO N° 05 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL TERRENO EXPERIMENTAL.

Característica	Medida	Observación
pH	7,8	Lig. Alcalino
Textura		Arcillosa
Arena	32,0%	
Limo	14,0%	
Arcilla	54,0%	
Mat. Orgánica	3%	Alto

Fuente: San Fernando

4.2. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

4.2.1. FACTORES Y PARCELAS ESTUDIADAS

El material que se utilizó en el área experimental fue semilla de sorgo híbrido 'Penta 5690' procedente de Bolivia, el trabajo se realizó en seis parcelas de 10 m por lado, haciendo una superficie por parcela de 100 metros cuadrados.

4.2.2. DISEÑO EXPERIMENTAL

No se utilizó ningún tipo de diseño experimental, tabulándose los datos mediante la prueba de T.

4.2.3. CAMPO EXPERIMENTAL

Largo	400 m
Ancho	100 m
Área neta total	600 m ²
Área de cada parcela	100 m ²
Número de parcelas	06
Sub parcelas	05/parcela
Área de cada sub parcela	01 m ²
Total de sub parcelas	30
Área neta de sub parcelas	30 m ²

4.2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se hizo en base a los resultados obtenidos mediante la prueba de T, comparándose la población de insectos dañinos y benéficos.

Los datos obtenidos por conteo fueron transformados de acuerdo a la fórmula de Poisson: de 0 a 500 con raíz cuadrada de x.

4.2.5. PRUEBA DE "T"

En el siguiente cuadro se muestra las características.

CUADRO Nº 06 FÓRMULAS UTILIZADAS EN LA PRUEBA DE T.

VARIABLE	FÓRMULA
VARIANZA S ²	$S^2 = \sum (X - \bar{X})^2 / N - 1$
DESVIACIÓN ESTÁNDAR Sd	$Sd = \sqrt{S^2_1 + S^2_2 / N_1 N_2}$
MEDIA X	$\bar{x} = \sum X / N$
T CALCULADA	$Tc = X_1 - X_2 / sd$
GRADOS DE LIBERTAD EFECTIVO	$G.L. = \frac{(S^2_1 / N_1 + S^2_2 / N_2)^2}{(S^2_1 / N_1)^2 / N_1 + 1 + (S^2_2 / N_2)^2 / N_2 + 1}$
PROBABILIDAD X	0,05
T TABULADA	TABLA

Fuente: Rojas T., 1991.

4.3. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

4.3.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno se realizó con arado de discos, rastra y surcado con el fin de garantizar las condiciones óptimas para el cultivo.

4.3.2. SIEMBRA

Se realizó el 07 de Octubre de 1999 con máquina sembradora a chorro continuo logrando depositar en el suelo entre 40 a 50 semillas por metro lineal a un distanciamiento de 50 cm entre hileras.

4.4. LABORES CULTURALES

4.4.1. DESHIJE

Se hizo con la finalidad de reducir la densidad de las plantas dejando 30 plantas por metro lineal.

4.4.2. CONTROL DE MALEZAS

Se realizó en tres oportunidades de forma manual, el primero a los 30 días, el segundo a los 60 días y el tercero a los 90 días después de la siembra.

4.4.3. RIEGO

Se realizó sólo un riego en plena etapa de floración debido a las exigencias climáticas del cultivo.

4.4.4. COSECHA

La cosecha se realizó cuando los granos presentaban una punta marrón en la parte opuesta del embrión, el 13 de Enero del 2000 en forma manual, además cuando las panojas contenían el 20% de humedad.

4.5. OBSERVACIONES REGISTRADAS

4.5.1. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

Se tuvo en cuenta el número de 30 plantas por metro lineal.

4.5.2. PLANTAS ESTABLECIDAS POR PARCELA

El número de plantas establecidas por parcela fue de 4300 a 4500.

4.5.3. ALTURA DE PLANTAS

Se determinó la medida de 15 plantas por parcela, realizándose cuando la planta estuvo en la última etapa del ciclo vegetativo (Madurez Fisiológica), registrándose el promedio de altura en centímetros desde el inicio del tallo hasta la altura final de a panoja (cuadro N° 22)

4.5.4. DÍAS A FLORACIÓN

Se representa a través del número de días contados hasta que el cultivo tenga un 50% de floración. (Cuadro 19).

4.5.5. MADUREZ FISIOLÓGICA

Los primeros síntomas de madurez fisiológica que presentaron las panojas de sorgo fue el cambio de color de verde amarillento a un color pardo, registrándose este dato a los 100 días después de la siembra.

4.5.6. EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DE INSECTOS

Se realizaron evaluaciones en el suelo después de la siembra, luego en las diferentes etapas de crecimiento del cultivo. Los datos obtenidos fueron registrados en los cuadros de resultados.

Durante el período vegetativo de la planta las evaluaciones de los insectos se realizaron en distintas partes de la planta como raíces, tallos, flores y panojas.

La colección y conteo se realizó por las mañanas y por las tardes, cada semana utilizando la siguiente metodología:

- La colección de insectos se realizó manualmente, con red entomológica y aspirados para los más pequeños, además de la utilización de frascos letales para matar a los insectos.
- Para el conteo se utilizó placas Petri, tela blanca y pinceles entomológicos.
- La clasificación taxonómica de los insectos plagas y benéficos encontrados en el presente trabajo, se realizaron utilizando claves taxonómicas para ordenes y familias existentes en la Bibliografía del presente trabajo y para los nombres científicos se determinaron por comparación con el material existente en el laboratorio de entomología de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto y la Universidad Nacional Agraria la Molina en la escuela de Post Grado la especialidad de Manejo Integrado de Plagas.

4.5.6.1. ATAQUE DE INSECTOS

El ataque de insectos se produjo en distintas partes de la planta, hojas, tallos, flores y panojas, registrándose el tipo de daño y órgano atacado por cada clase de insecto.

Las evaluaciones se hicieron en las parcelas y sub parcelas de cada parcela experimental.

4.5.6.2. DETERMINACIÓN DE INSECTOS

En cada parcela experimental se diseñaron 5 sub parcelas que contenían en promedio 60 plantas, donde se colectó el número total de insectos tanto perjudiciales como benéficos, se seleccionaron e identificaron y luego se separaron por estadios de vida.

Las muestras se colocaron en frascos letales, frascos comunes y frascos larveros, una vez montados se condujo a los laboratorios de entomología de la Universidad Nacional de San Martín y Universidad Nacional Agraria La Molina, para su identificación.

Para la recolección de insectos adultos en las hojas, flores y panojas se hizo uso del aspirador y red entomológica, pasando tres veces de manera permanente por cada hilera de la parcela experimental.

Las poblaciones de insectos benéficos y perjudiciales fueron identificados por orden, familia, género y especie.

a. INSECTOS ADULTOS

Para este caso se utilizó todos los surcos o hileras de cada parcela experimental.

b. INSECTOS QUE ATACAN EN COLONIAS

Tal es el caso de la presencia de diabroticas y pulgones encontrados en las hojas de sorgo. Los datos se registraron siguiendo las pautas establecidas.

CUADRO N° 07 GRADOS DE INFESTACIÓN

GRADO DE INFESTACIÓN	INDIVIDUOS/ÓRGANO ATACADO
GRADO 1	0 – 5
GRADO 2	6 – 15
GRADO 3	16 – 25
GRADO 4	26 – 50
GRADO 5	51 – 75
GRADO 6	76 – 100
GRADO 7	MÁS DE 100

SARMIENTO y SÁNCHEZ 1997.

c. PARA EVALUAR LARVAS

La intensidad promedio de infestación se evaluaron anotándose la presencia de larvas en las diferentes partes de la planta, determinándose así la existencia de larvas al tomarse 20 plantas de cada sub parcela, recomendación propuesta por Sarmiento y Sánchez (1997).

Para el caso de *Spodoptera frugiperda* se utilizó la siguiente fórmula

$$S = N \times 100^{-1}$$

Para el caso de *Diatraea saccharalis* se utilizó la siguiente fórmula

$$D = N \times 100^{-1}$$

Donde:

N es número de larvas

100^{-1} es el promedio de plantas evaluadas por parcela.

d. RENDIMIENTO

La determinación de rendimiento promedio de grano de sorgo se hizo en kilogramos por parcela experimental (Cuadro N° 20) y estos datos fueron transformados a kilogramos promedio por hectárea (Cuadro N° 21).

V. RESULTADOS

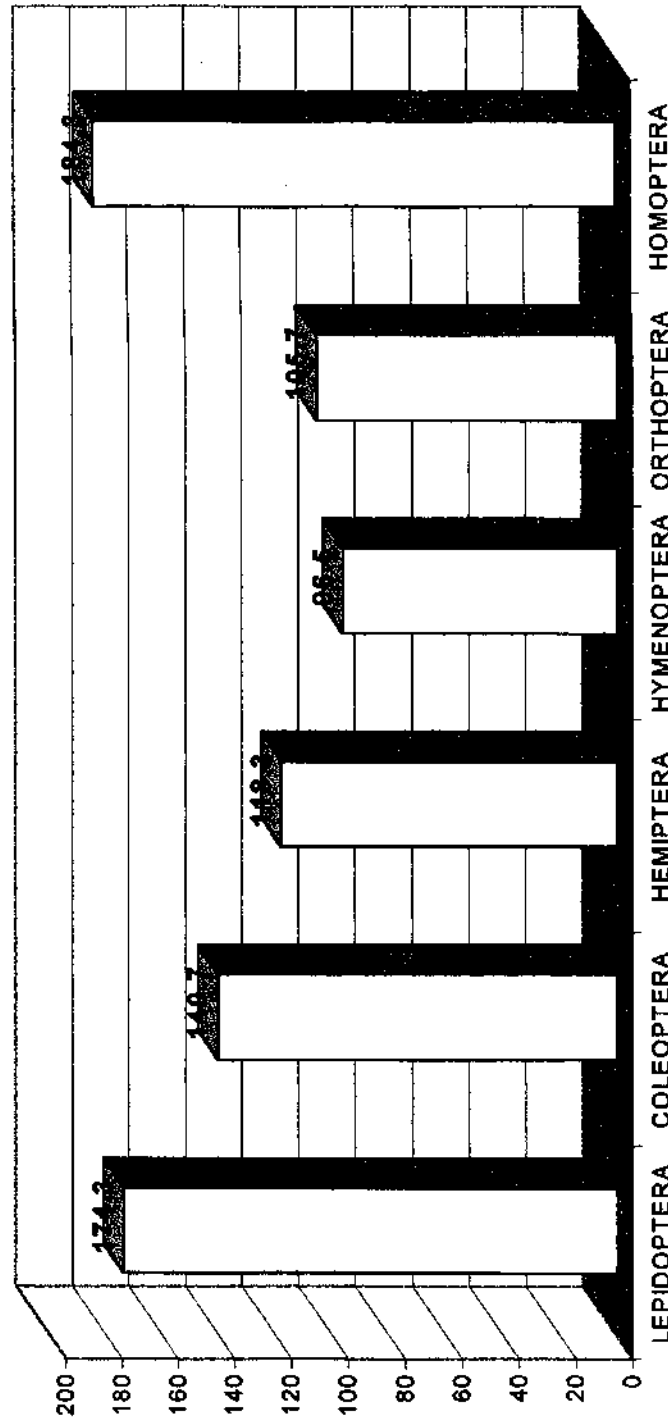
5.1. DE LA POBLACIÓN DE INSECTOS PRESENTES EN EL CULTIVO DE SORGO

CUADRO N° 08 POBLACIÓN TOTAL Y ÓRDENES DE INSECTOS PLAGA PRESENTES EN EL CULTIVO DE SORGO. EVALUACIÓN REALIZADA CADA 7 DÍAS. DATOS REALES DE CAMPO

ÓRDENES EVAL.	d.d.s.	LEPIDOPTERA	COLEOPTERA	HEMIPTERA	HYMENOPTERA	OTHOPTERA	HOMOPTERA
		1	23	0	0	0	0
2	30	194	0	0	0	0	0
3	37	396	0	0	0	100	0
4	44	490	0	0	0	0	444
5	51	468	90	90	0	0	490
6	58	450	396	150	72	48	498
7	65	420	296	402	80	72	395
8	72	280	364	105	172	68	410
9	79	195	272	220	140	140	350
10	86	160	420	190	320	212	420
11	93	53	480	309	264	216	385
12	100	52	260	410	404	460	399
TOTAL		3 058	2 578	1 876	1 452	1 408	3 791
PROM.		255	215	157	121	118	316

GRÁFICO N° 01

POBLACIÓN DE INSECTOS PLAGA REGISTRADOS EN EL CULTIVO DE SORGO



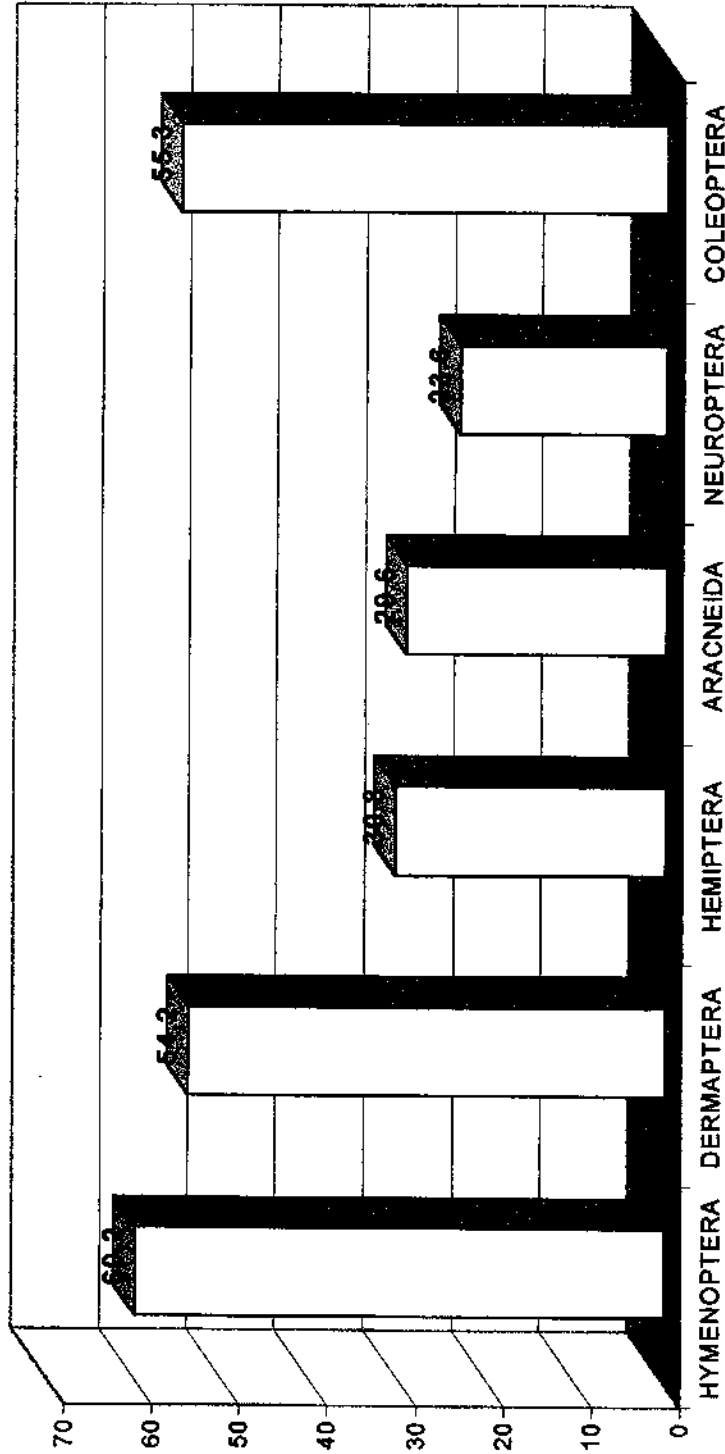
CUADRO N° 09 POBLACIÓN TOTAL Y ÓRDENES DE INSECTOS BENÉFICOS PRESENTES EN EL CULTIVO DE SORGO. EVALUACIONES REALIZADAS CADA 7 DÍAS. DATOS REALES DE CAMPO

ÓRDENES EVAL.	d.d.s.	HYMENOPTERA	DERMAPTERA	HEMIPTERA	* ARACHNEIDA	NEUROPTERA	COLEOPTERA
		1	23	28	0	0	0
2	30	27	24	0	0	0	0
3	37	30	28	0	0	0	30
4	44	27	27	0	0	0	35
5	51	23	25	0	0	0	28
6	58	21	23	20	12	0	30
7	65	18	29	24	12	0	28
8	72	22	22	26	25	31	29
9	79	25	27	13	13	29	39
10	86	30	26	24	25	29	30
11	93	26	18	14	25	18	30
12	100	26	19	17	16	9	28
TOTAL		303	268	138	128	116	307
PROM.		25,3	22,3	11,5	10,7	9,7	25,6

* Se incluye a Arachneida sin ser de la clase insecta.

GRÁFICO N° 02

POBLACIÓN DE POBLACIÓN Y ORDENES DE INSECTOS BENÉFICOS REGISTRADOS EN EL CULTIVO DE SORGO

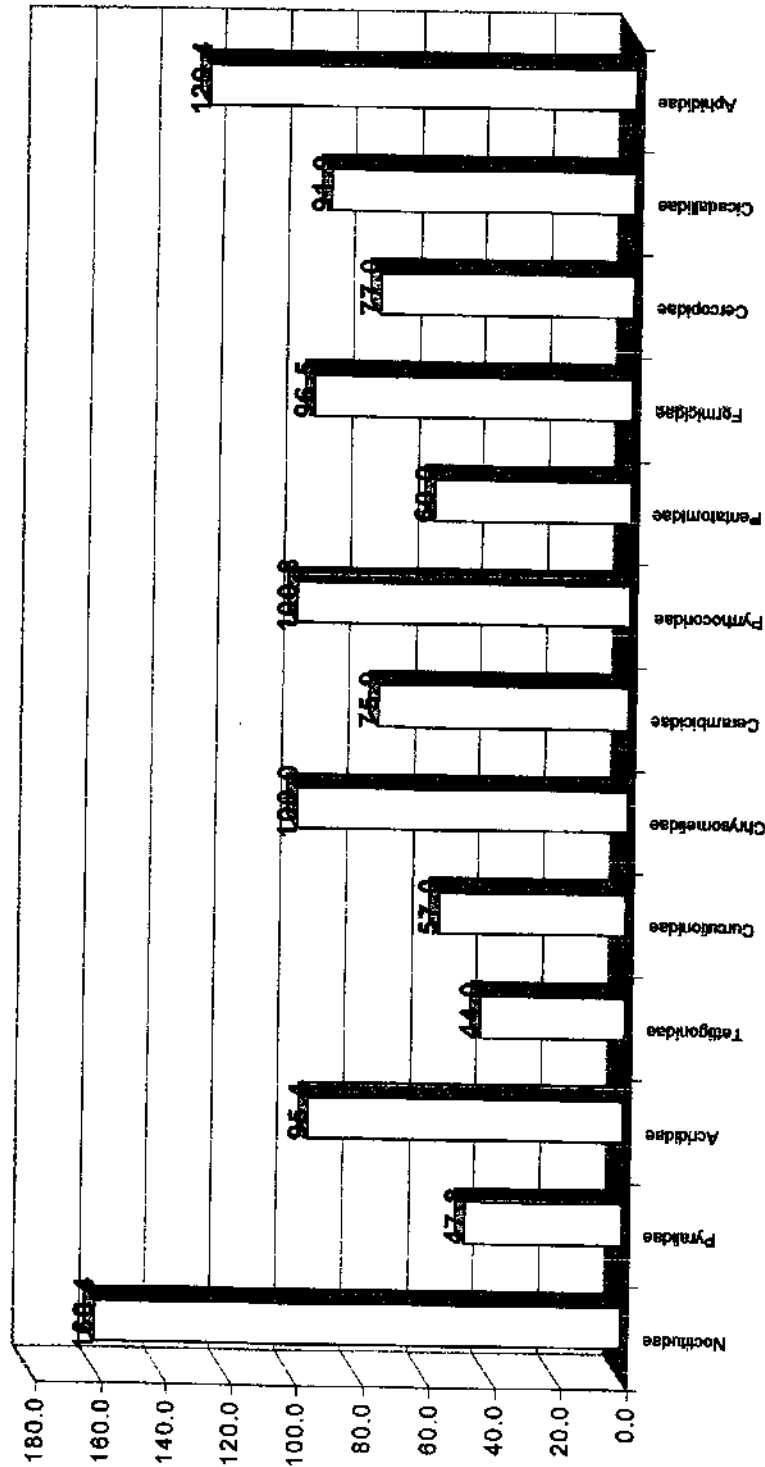


CUADRO N° 10 POBLACIÓN DE INSECTOS PLAGA POR FAMILIAS REGISTRADOS EN EL CULTIVO DE SORGO EVALUACIONES CADA 7 DIAS (DATOS REALES DE CAMPO)

ORDENES	LEPIDOPTERA		ORTHOPTERA		COLEOPTERA			HEMIPTERA		HYMENOPTERA		HOMOPTERA	
	NOCT.	PYRA.	ACRY.	TETTI.	CURC.	CHRY.	CERAM	PYRRHO	PENTA	FORMICIDAE	CERCO	CICAD	APHID
Eval.	Dds												
1	23	0	87	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	30	194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	37	396	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	44	490	0	0	0	0	0	0	0	0	59	190	195
5	51	486	0	0	10	70	10	80	10	0	110	100	288
6	58	400	50	40	97	196	103	120	30	72	68	120	310
7	65	260	60	50	17	180	99	250	152	80	95	80	220
8	72	200	80	58	67	199	98	80	25	162	140	90	180
9	79	100	95	100	77	110	85	200	20	140	44	78	228
10	86	135	25	190	16	213	191	129	61	320	180	50	190
11	93	30	23	170	128	192	160	195	114	264	176	90	119
12	100	31	21	399	60	146	54	288	122	404	30	179	190
Total	2722	354	1164	244	472	1306	800	1342	534	1442	902	977	1920
X	231.2	29.5	97	21	40	109	67	112	45	121	75	85	160

NOCT. = Noctuidae PYRA = Pyralidae ACRY = Acrididae TETTI = Tettigonidae CURC = Curculionidae
 CHRY = Chrysomelidae CERAM = Cerambycidae PYRRHO = Pyrrhocoridae PENTA = Pentatomidae CERCO = Cercopidae
 CICAD = Cicadellidae APHID = Aphididae

GRÁFICO N° 03
POBLACIÓN DE INSECTOS PLAGA POR FAMILIA REGISTRADOS EN EL CULTIVO
DE SORGO



CUADRO Nº 11 POBLACIÓN DE INSECTOS BENÉFICOS POR FAMILIAS REGISTRADOS EN EL CULTIVO DE SORGO EVALUACIONES CADA 7 DIAS (DATOS REALES DE CAMPO)

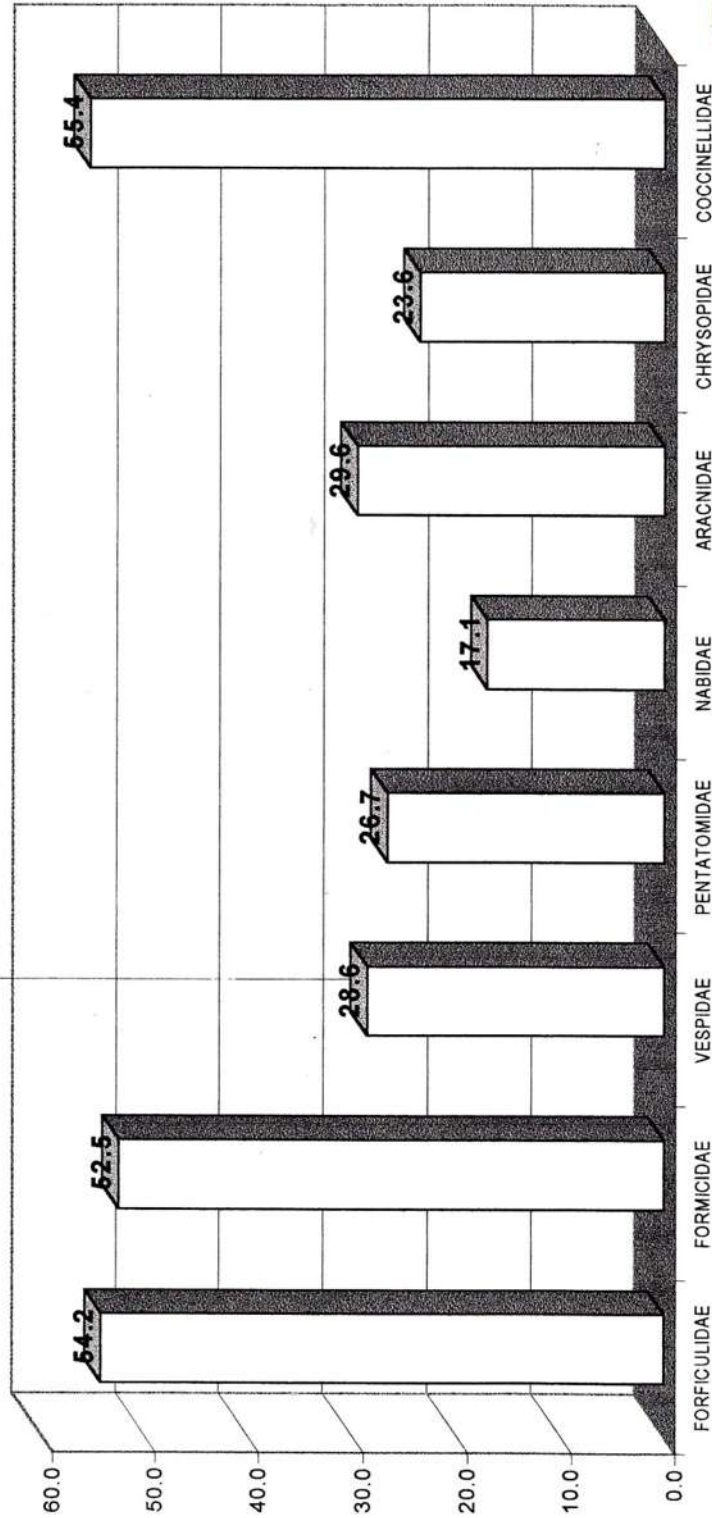
ORDENES	DERMAPTERA		HYMENOPTERA		HEMIPTERA		* ARACHNEIDA	NEUROPTERA	COLEOPTERA
	FAMILIA	FORTICULIDAE	FORMICIDAE	VEPIDAE	PENTATOMIDAE	NABIDAE			
Eval. dds									
1	23	0	20	8	0	0	0	0	0
2	30	24	19	8	0	0	0	0	0
3	37	28	20	10	0	0	0	0	30
4	44	27	21	6	0	0	0	0	35
5	51	25	19	4	0	0	0	0	28
6	58	23	20	1	15	5	12	0	30
7	65	29	10	8	20	4	12	0	28
8	72	22	18	4	16	10	25	31	29
9	79	27	20	5	10	3	13	29	39
10	86	28	24	6	24	10	25	29	30
11	93	18	18	8	9	5	25	18	30
12	100	19	21	5	10	7	16	09	28
Total		268	230	73	94	44	128	116	307
X		22,3	19,2	6,8	3,8	3,7	10,7	9,7	

* Se incluye a Arachneida sin ser de la clase insecta.



GRÁFICO N° 04

POBLACIÓN DE INSECTOS BENÉFICOS POR FAMILIA REGISTRADOS EN EL CULTIVO DE SORGO



5.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

PRUEBA DE T PARA COMPARAR POBLACIÓN Y ÓRDENES DE INSECTOS DAÑINOS Y BENÉFICOS.

CUADRO N° 12 ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE T PARA INSECTOS DAÑINOS (A) Y BENÉFICOS (B).

POBLACIÓN	S 2	Sd	Tc	Tt	G.L.	% PROBAB	SIGNIFIC.
A	67,75	1,01	7,82	1,97	85,34	0,05	**
B	6,86						

PRUEBA DE T PARA COMPARAR POBLACIONES Y FAMILIAS DE INSECTOS DAÑINOS (A) Y BENÉFICOS (B)

CUADRO N° 13 ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE T PARA FAMILIAS DE INSECTOS DAÑINOS (A) Y BENÉFICOS (B).

POBLACIÓN	S 2	Sd	Tc	Tt	G.L.	% PROBAB	SIGNIFIC.
A	35,51	0,52	8,27	1,96	208,91	0,05	**
B	4,31						

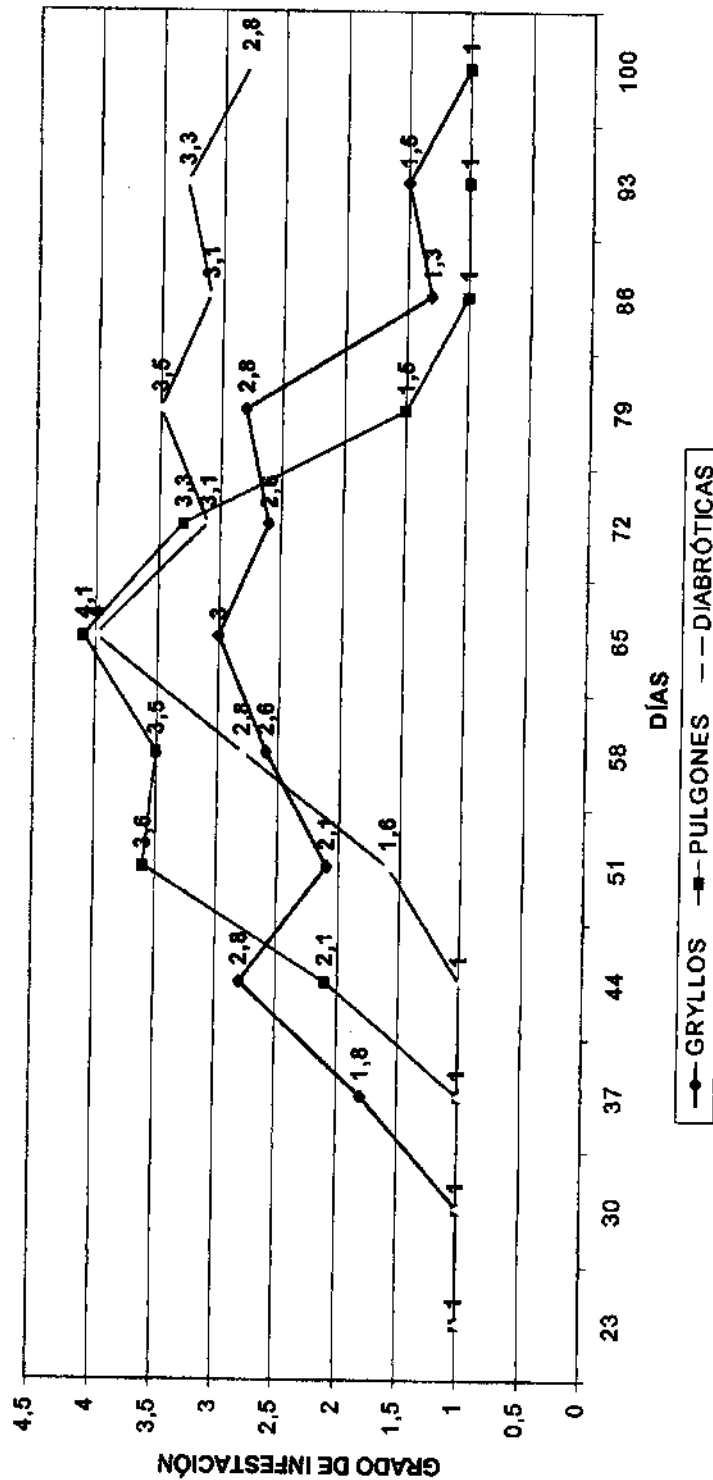
5.4. GRADO DE INTENSIDAD CAUSADOS POR INSECTOS PLAGA EN EL CULTIVO DE SORGO.

De las evaluaciones analizadas durante el período fenológico del cultivo de sorgo, los resultados obtenidos en el cuadro No. 14 corresponden al grado de intensidad causados por los insectos plaga que atacan en colonias, siendo las diabroticas las que presentan mayor grado de intensidad mostrándose hasta el nivel 7, los pulgones están en segundo lugar y los grillos en tercer lugar, lo cual se puede indicar con mayor precisión en el gráfico No. 05, además las parcelas III y VI fueron las más atacadas, siendo las parcelas IV y V las menos atacadas. En el cuadro No. 15 se muestra la incidencia de larvas registradas en el campo experimental destacando entre ellas la *Spodoptera frugiperda* y *Diatraea saccharalis*, cuyo ataque fue más severo por la primera que la segunda. Los gráficos 05 y 06 muestran con mayor precisión la incidencia.

**CUADRO Nº 14 GRADO DE INTENSIDAD DE DAÑO CAUSADO POR COLONIAS DE
INSECTOS ADULTOS POR PARCELAS EN EL CULTIVO DE SORGO**

EVAL	dds	GRYLLOS						PULGONES						DIABRÓTICAS					
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
1	23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	37	1	1	3	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	44	2	1	5	2	3	4	1	1	5	1	1	4	1	1	1	1	1	1
5	51	1	1	6	1	1	3	3	2	7	2	2	6	2	1	2	1	1	3
6	58	3	2	5	2	1	3	5	2	6	2	1	5	3	2	5	2	1	4
7	65	4	2	4	1	2	5	5	4	7	2	1	6	4	2	7	3	2	6
8	72	2	1	6	1	1	5	3	2	6	3	1	5	3	2	7	1	1	5
9	79	3	2	5	2	1	4	1	1	2	2	1	2	3	2	6	2	2	6
10	86	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	7	3	1	4
11	93	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	5	1	6	1	2	5
12	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	5	2	1	3

GRÁFICO N° 05
GRADO DE INFESTACIÓN POR COLONIAS DE INSECTOS PLAGA



CUADRO Nº 15 PRESENCIA DE LARVAS EN EL CULTIVO DE SORGO. EVALUACIÓN PROMEDIO DE 100 PLANTAS CADA 7 DÍAS.

EVAL	<i>Spodoptera frugiperda</i>						<i>Diatraea saccharalis</i>					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
1	NL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	NL	30	20	60	20	10	50	0	0	0	0	0
	PA	20	20	50	10	10	40	0	0	0	0	0
3	NL	90	80	100	20	10	90	0	0	0	0	0
	PA	80	70	100	10	5	80	0	0	0	0	0
4	NL	90	80	100	70	60	90	0	0	0	0	0
	PA	50	40	90	60	30	80	0	0	0	0	0
5	NL	80	70	100	60	60	90	0	0	0	0	0
	PA	70	70	40	90	20	70	0	0	0	0	0
6	NL	70	60	90	60	40	80	10	10	20	0	0
	PA	50	30	80	30	20	70	10	0	10	0	10
7	NL	50	40	70	30	10	60	10	0	20	10	0
	PA	30	20	50	15	5	30	10	10	20	10	0
8	NL	30	20	60	30	10	50	10	10	30	10	0
	PA	20	10	50	15	5	40	10	10	20	5	0
9	NL	20	10	30	10	10	20	20	10	40	00	00
	PA	10	10	30	5	5	10	10	10	30	00	00
10	NL	20	10	40	10	10	40	00	00	20	00	00
	PA	10	5	30	5	5	30	00	00	20	00	00
11	NL	0	0	20	0	0	10	0	0	10	0	0
	PA	0	0	20	0	0	10	0	0	10	0	0
12	NL	10	0	10	0	0	10	00	0	10	0	0
	PA	5	0	10	0	0	10	00	0	10	0	0

Nota: Para *Diatraea* PA se reemplaza por TA

NL = Número de Larvas

TA = Tallos Atacados

PA =Plantas Atacadas

GRÁFICO N° 06
NÚMERO DE LARVAS DE *Spodoptera frugiperda*

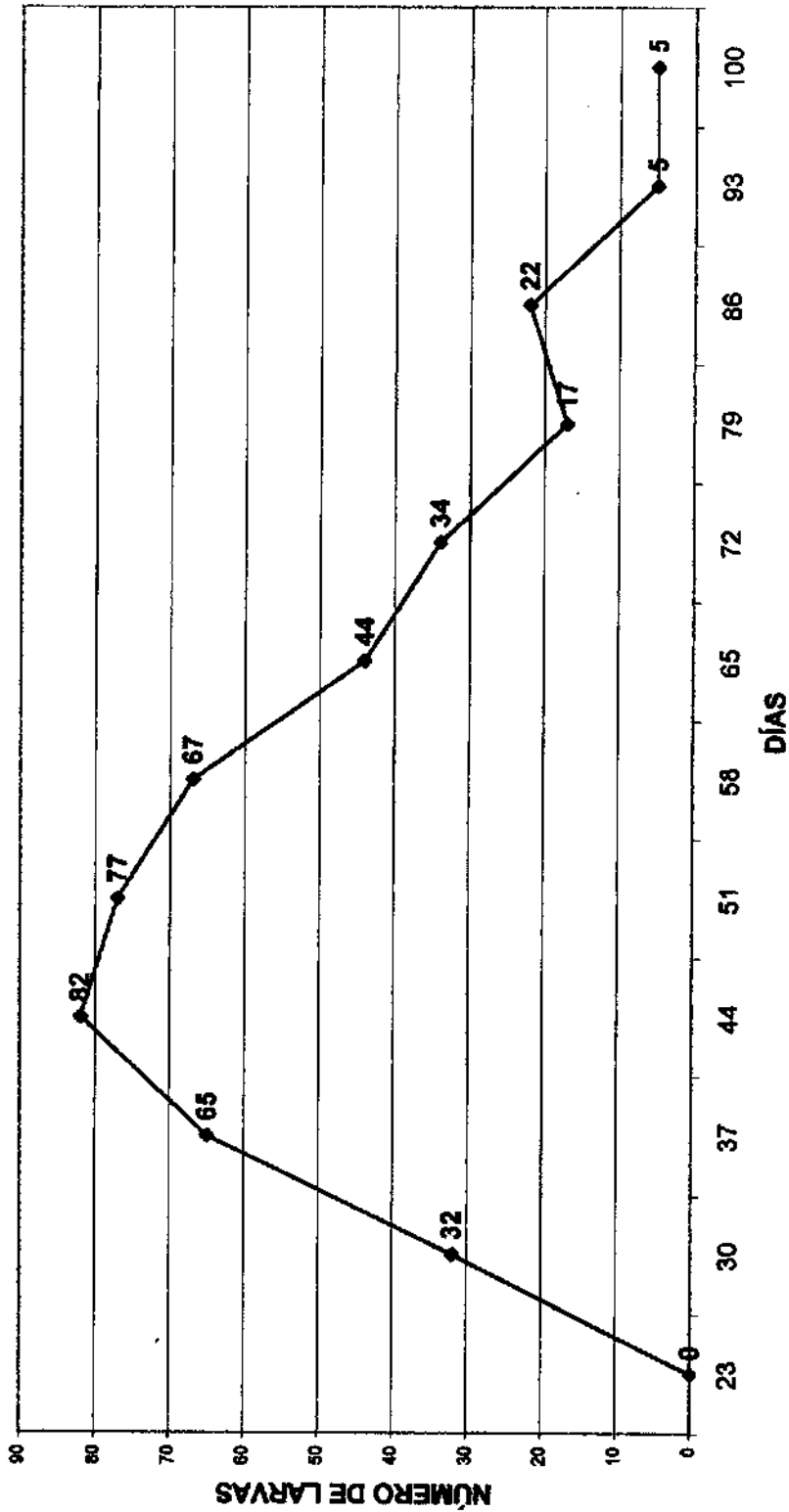
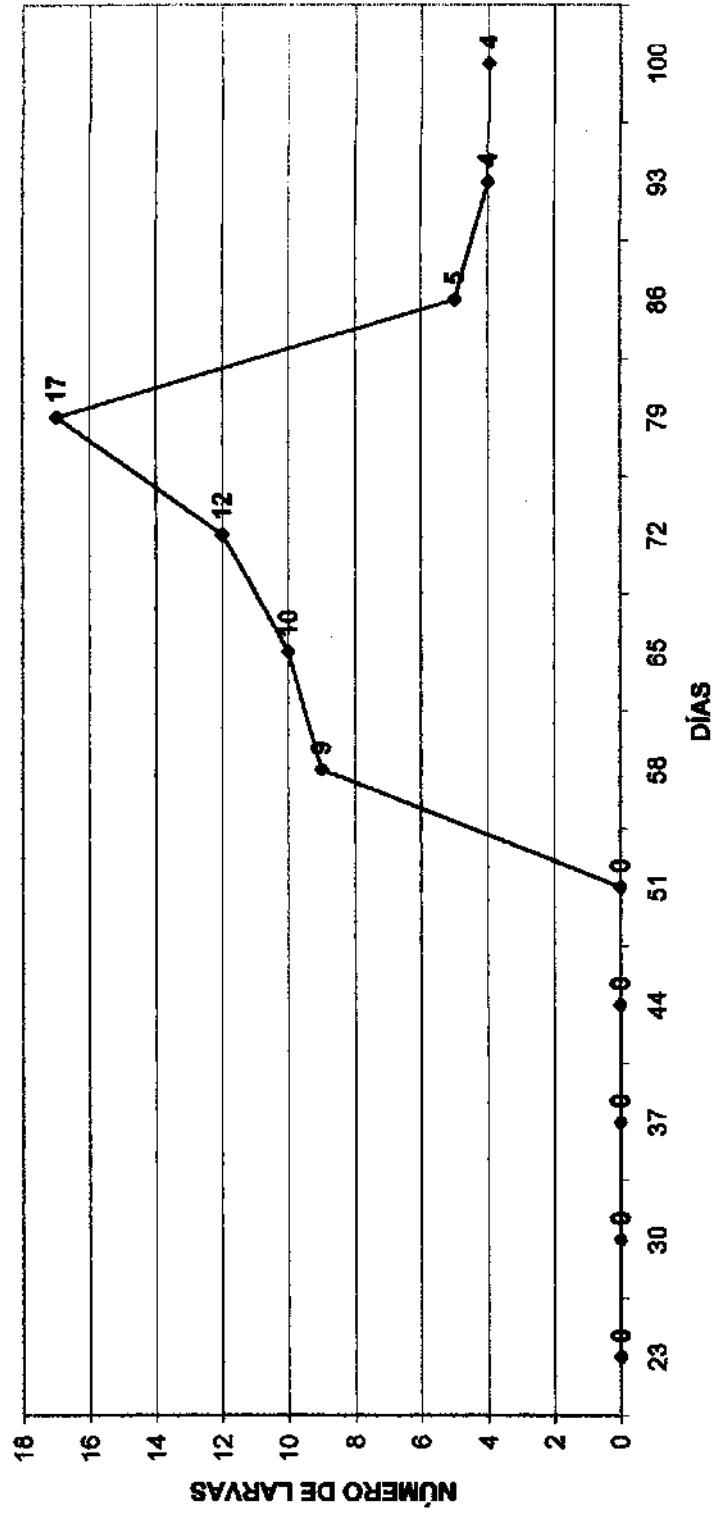


GRÁFICO N° 07
NÚMERO DE LARVAS DE *Diatraea saccharalis*



CUADRO Nº 16 CLASIFICACIÓN DE LOS CONTROLADORES BIOLÓGICOS EXISTENTES EN EL CULTIVO DE SORGO

ESTADIO CULTIVO	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
I - IX	DERMAPTERA	FORFICULIDAE	<i>Forficula</i>	<i>auricularia</i>
II - VI - VIII	COLEOPTERA	COCCINELLIDAE	<i>Scymus</i>	s.i.
III - VII	COLEOPTERA	COCCINELLIDAE	<i>Cycloneda</i>	<i>sanguinea</i>
VI - VII	NEURÓPTERA	CHRYSOPIDAE	<i>Chrysoperla</i>	<i>esterna</i>
IV - IX	HEMIPTERA	PENTATOMIDAE	<i>Podisus</i>	<i>nigrispinus</i>
II - VI	HEMIPTERA	NABIDAE	<i>Nabis</i>	s.i.
I - VIII	HYMENOPTERA	FORMICIDAE	<i>Acromyrmex</i>	s.i.
I - V - VII	HYMENOPTERA	VESPIDAE	<i>Eumenes</i>	s.i.
IV - VIII - IX	ARACHNEIDA	ARACHNIDAE	s.i.	s.i.

s.i. sin identificación

5.5. DE LA PRESENCIA DE INSECTOS PLAGA

CUADRO N° 17 IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS PLAGA ENCONTRADOS EN EL CULTIVO DE SORGO HÍBRIDO PENTA 5690

ETAPA	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	ÓRGANO ATACADO
I - V	LEPIDOPTERA	NOCTUIDAE	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Masticador de hojas tiernas
II - IX	LEPIDOPTERA	PYRALIDAE	<i>Diatraea saccharalis</i>	Perforador de tallos
0 - III	ORTHOPTERA	ACRYDIDAE	s.l.	Cortador de tallos y plantas tiernas
II - V - VII	ORTHOPTERA	TETTIGONIDAE	<i>Neocanocephala</i> sp	Coita y come el follaje
I - IX	COLEOPTERA	CURCULIONIDAE	<i>Philobius</i> sp	Perfora hojas y granos
II - V - VII	COLEOPTERA	CHRYSOMELIDAE	<i>Diabrotica</i> sp	Masticador del follaje y botones
II - VI - VIII	COLEOPTERA	CHRYSOMELIDAE	<i>Diabrotica decolor</i>	Masticador del follaje y botones
V - IX	COLEOPTERA	CERAMBYCIDAE	s.l.	Masticador de granos de leche
IV - VIII	HEMIPTERA	PYRRHOCORIDAE	<i>Diuriscus rufocollis</i>	Picador chupador de granos de leche
IV - VII - IX	HEMIPTERA	PENTATOMIDAE	<i>Nezara viridula</i>	Picador chupador de granos de leche y pastoso
IX	HYMENOPTERA	FORMICIDAE	<i>Atta</i> sp	Come granos duros
II - V - VIII	HOMOPTERA	CERCOPIIDAE	s.l.	Picador y chupador de la savia del follaje
II - V - VII	HOMOPTERA	CICADELLIDAE	<i>Empoasca</i> sp	Picador y chupador de la savia del follaje
I - IV - VI	HOMOPTERA	APHIDIDAE	<i>Rhopalosiphum maidis</i>	Picador chupador de savia de hojas y granos L.

**CUADRO N° 18 IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS BENÉFICOS
ENCONTRADOS EN EL CULTIVO DE SORGO**

ESPECIE	FAMILIA	ORDEN	HOSPEDE RO/PRESA	CONTROL
<i>Forficula auricularia</i>	FORFICULIDAE	DERMAPTERA	Áfidos y larvas de Lepidoptera	Predator
<i>Scymus sp</i>	COCCINELLIDAE	COLEOPTERA	Áfidos	Predator
<i>Cycloneda sanguinea</i>	COCCINELLIDAE	COLEOPTERA	Áfidos y larvas de Lepidoptera	Predator
<i>Chrysoperla externa</i>	CHRYSOPIDAE	NEUROPTERA	Áfidos	Predator
<i>Podisus nigrispinus</i>	PENTATOMIDAE	HEMIPTERA	larvas de Lepidoptera	Predator
<i>Nabis sp</i>	NABIDAE	HEMIPTERA	Áfidos	Predator
<i>Acromymex sp.</i>	FORMICIDAE	HYMENOPTERA	larvas de Lepidoptera	Predator
<i>Eumenes sp</i>	VESPIDAE	HYMENOPTERA	Áfidos y larvas de Lepidoptera	Predator
s.i.	ARACHNIDAE	ARACHNIDAE	Ninfas de Hemiptera. Coleoptera	Predator

5.6. ESTADO FENOLÓGICO DEL SORGO

CUADRO N° 19 ETAPAS DEL PERÍODO FENOLÓGICO DEL SORGO REGISTRADOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL.

ETAPAS	ESTADOS FENOLÓGICOS	d.d.s.
0	EMERGENCIA	0
I	CUELLO TERCERA HOJA VISIBLE	0 – 05
II	CUELLO QUINTA HOJA VISIBLE	06 – 20
III	CRECIMIENTO RÁPIDO	21 – 30
IV	HOJA BANDERA	31 – 40
V	BOTA (PANZONEO)	41 – 48
VI	FLORACIÓN	49 – 55
VII	GRANO LECHOSO	56 – 70
VIII	GRANO PASTOSO	71 – 85
IX	MADURACIÓN COMERCIAL	86 - 100

5.7 RENDIMIENTO

CUADRO N° 20 RENDIMIENTO DE GRANO DE SORGO EN CADA PARCELA EN KILOGRAMOS

PARCELAS	I	II	III	IV	V	VI	\bar{x}
Kg.	40,73	50,70	13,18	53,19	56,46	17,19	38,50

CUADRO Nº 21 RENDIMIENTO TOTAL EN KILOGRAMOS POR HECTÁREA DE GRANO DE SORGO PARA CADA PARCELA.

PARC.	I	II	III	IV	V	VI	\bar{X}
Kg. / Ha	4 073,04	5 070,00	1 318,00	5 319,04	5 646,00	1719,00	3 857,5

5.8 ALTURA PROMEDIO DE PLANTA

CUADRO Nº 22 ALTURA PROMEDIO DE LA PLANTA EN CADA PARCELA EN CENTÍMETROS

PARCELAS	I	II	III	IV	V	VI	\bar{X}
CENTÍMETROS	94,10	96,90	97,70	102,20	102,80	92,20	97,65

5.9. DE LA LONGITUD DE PANOJA

CUADRO Nº 23 LONGITUD PROMEDIO DE PANOJA EN CADA PARCELA EN CENTÍMETROS

PARCELAS	I	II	III	IV	V	VI	\bar{X}
CENTÍMETROS	23,29	23,76	15,70	24,11	25,41	22,70	22,49

VI. DISCUSIÓN

6.1. PRESENCIA DE INSECTOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL

El cuadro N° 08, se nos muestra la población de insectos plaga registrados en el campo experimental el cual indica que el orden Homoptera presentó el mayor número de insectos con 3791 individuos seguido del orden Lepidoptera con 3058 individuos, además del orden Coleoptera con 2578, Hemiptera con 1876, Hymenoptera con 1452 y Orthoptera con 1408 individuos.

La infestación de Homoptera en el campo experimental empieza a los 44 días después de la siembra, registrándose la mayor población a los 58 días después de la siembra, a partir de esta fecha y hasta los 100 días en que fue la cosecha, la población de insectos no tuvo variación alguna.

El cuadro N° 09 nos muestra la población de insectos benéficos registrados en el campo experimental, sobresaliendo los ordenes Coleoptera, Hymenoptera, Dermaptera, Hemiptera, Arachneida y Neuroptera, con 307; 303; 268; 138; 128 y 116 individuos respectivamente.

El cuadro N° 10 nos muestra la población de insectos plaga por familia, siendo el orden Homoptera con mayor población de insectos dañinos, con las familias Aphididae, con 1920 individuos con respecto a las familias Cercopidae y Cicadellidae cuyas poblaciones son menores (977 y 902), pero también su permanencia en el cultivo se registró hasta el momento de la cosecha (100 días después de la siembra).

Para el caso de Lepidoptera cuya población numérica se presenta en segundo lugar de registro de plagas agrícolas, destacando la familia Noctuidae del género *Spodoptera* cuyo ataque se manifestó a partir de los 30 días (segunda evaluación), hasta los 44 días (cuarta evaluación), donde se presentó la mayor población, posteriormente fue decreciendo hasta presentar una población muy baja.

Otra especie que destacó en el orden Lepidoptera fue la Familia Pyralidae del género *Diatraea* cuya presencia fue notoria a partir de los 58 días (sexta evaluación) y 79 días (novena evaluación), donde presentó su mayor población, este género se presentó hasta el final del cultivo,

El orden Coleoptera cuya dinámica poblacional fue tercero en el registro, notándose su mayor población y ataque a los 93 días (décimo primera evaluación), destacando en este orden la familia Chrysomelidae con mayor número poblacional y la familia Cerambycidae con menor número poblacional.

La población de Orthoptera se mantuvo durante todo el período vegetativo del cultivo, intensificándose el ataque a los 100 días (décima segunda evaluación), destacando en este orden las familias Acrydidae y Tettigonidae.

Además el orden Orthoptera fue el que presentó menor índice poblacional de insectos durante el período vegetativo del cultivo.

Los demás órdenes como Hemiptera e Hymenoptera presentaron poblaciones bajas en comparación a los dos primeros órdenes citados.

De todos los órdenes de insectos citados y mostrados en el cuadro N° 10, algunos de ellos actúan como plaga directa tal es el caso del orden Coleoptera, familias Cerambycidae y Chrysomelidae, y el orden Hymenoptera con la familia Formicidae.

El cuadro N° 11 nos muestra la presencia de insectos benéficos y la población de estos obedece principalmente a la dinámica poblacional de insectos plaga, siendo la mayor población de los benéficos los del orden Coleoptera con la familia Coccinellidae, con 307 individuos, seguido del orden Hymenoptera con las familias Formicidae y Vespidae con 230 y 73 individuos, estos se presentaron desde los 23 días hasta los 100 días después de la siembra, el orden Dermaptera

se presentó en tercer lugar de las poblaciones de insectos benéficos con la familia Forticulidae con 268 individuos, el orden Arachnida con la familia Arachnidae con 128 individuos, el orden Hemiptera con la familia Pentatomidae y Nabidae con 94 y 44 individuos, estos 02 últimos ordenes citados iniciaron su incidencia a los 58 días (sexta evaluación), y el orden Neuroptera con la familia Chrysopidae con 118 individuos respectivamente logrando su mayor número poblacional a los 72 días (octava evaluación).

6.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los cuadros Nos. 12 y 13 nos muestra los datos de cálculos estadísticos de la prueba de T para poblaciones de insectos registrados por órdenes y familias, observando estas comparaciones de acuerdo a la prueba de T entre dañinos y benéficos, encontrándose alta significación estadística en ambos grupos, logrando un nivel altamente superior, lo que significa que la diferencia de poblaciones de insectos dañinos son altas sobre los benéficos.

Las especies benéficas encontradas en el campo experimental eran mínimas en comparación al grupo de las plagas.

Los controladores biológicos entre ellas las arañas, son las más eficientes en control de plagas, predatan larvas de *Spodoptera* así como a ninfas y adultos de *Disdercus* y áfidos, lo mismo que con diabroticas y cigarritas, pero no se logró determinar la especificidad del insecto controlador.

Los Hymenoptera como las hormigas del género *Acromyrmex* controlan larvas de *Spodoptera* cuando estas están entre el primer y segundo estadio larval, dos o tres hormigas acaban con una larva.

6.3. GRADO DE INFESTACIÓN CAUSADO POR INSECTOS PLAGA.

El cuadro N° 14 registra el grado de infestación de daño causado por insectos que atacan en colonias, donde se observa a los grillos, pulgones y diabroticas, siendo los pulgones los que causan mayor grado de infestación (grado 7), quedando en segundo y tercer lugar las diabroticas y los grillos respectivamente, con daños de grado 6.

Por otro lado mencionamos que los pulgones, especie que ataca en colonias muchas veces son portadores de enfermedades como el *Gladosporium* y *Cercosporiosis* registrándose en el campo el primero de los mencionados, tal es así que las plantas de sorgo empezaron a mostrar síntomas de tipo clorótico, de un color morado para luego pasar a un color marrón claro, posteriormente las hojas se deformaron hasta presentar los síntomas de una sequía prematura. Los pulgones tuvieron su máxima incidencia a los 51 días (quinta evaluación) y 65 días (séptima evaluación), fue donde se reportó mayor número de plantas infectadas por *Gladosporium*, constituyéndose en un problema de mucha importancia para el cultivo de sorgo, por tanto es necesario realizar controles preventivos para evitar a los vectores.

El grafico N° 05, nos muestra el grado de infestación por colonias de insectos plaga donde indica que los pulgones y las diabroticas alcanzan el mas alto nivel de infestación con promedios de grados 4,1 y 4 respectivamente, alcanzando este nivel a los 65 días después de la siembra. Los gryllos alcanzaron el mas bajo nivel de infestación de los insectos que atacan en colonias alcanzando un nivel en promedio de grado 3, produciéndose a los 65 días después de la siembra, correspondiendo además a la etapa VII (grano lechoso), del cultivo de sorgo.

En el cuadro N° 15 presentamos los resultados de la presencia de larvas en el campo experimental, los cuales fueron dos especies de Lepidoptera tales como *Spodoptera frugiperda*, cuyo daño es de mucha importancia económica, esta larva ataca a las hojas tiernas de la planta (cogollo), causando severas alteraciones fisiológicas y morfológicas, muchas veces produce enanismo y panojas de mala calidad.

Esta larva es de considerable tamaño, muy voraz por lo que puede destruir gran parte del follaje en poco tiempo, su reporte en el campo se notó a los 30 días, siendo más intenso a los 44 y 51 días, se localiza en la parte superior de la planta.

El gráfico N° 06 nos muestra el número promedio de larvas de *Spodoptera frugiperda*, esta especie alcanzó su máxima incidencia a los 44 días (cuarta evaluación) alcanzando un promedio de 82 larvas por cada 100 plantas evaluadas.

Otra larva existente en el campo experimental fue la *Diatraea saccharalis*, se presentó en menor número poblacional, su daño se tomó efectivamente en el tallo, no fue de mucha importancia económica, pero se considera que en el cultivo, el daño que causa es en promedio 15%.

El gráfico N° 07 nos muestra el número promedio de larvas *Diatraea saccharalis*, esta especie alcanzó su máxima incidencia a los 79 días después de la siembra (novena evaluación) y etapa de grano duro de la fenología del sorgo.

De la población total de insectos registrados en el campo experimental, la mayoría de estas atacan en la etapa de crecimiento causando daño en diferentes partes de la planta, esto se notó en el rendimiento promedio de grano de sorgo que fue de 3857.5 Kg/Ha. (cuadro N°.21)

El momento oportuno de ataque de insectos, muchas veces depende de la época del año, etapa del cultivo, condiciones ambientales y apariencia de la planta (vigor).

El cuadro N°.22 nos muestra la altura promedio planta el cual nos indica un promedio de 97,65 cm.

Los resultados obtenidos en los cuadros N°.20, 21, 22 y 23 son bajos, se debe tal vez a las condiciones climáticas, condiciones de suelo y ataques de insectos.

6.4. IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS

El cuadro N° 17 nos muestra las especies que atacan al follaje siendo estos la *Spodoptera frugiperda* de la familia Noctuidae del orden Lepidoptera, *Neoconocephala* sp de la familia Tettigonidae del orden Orthoptera, a la *Diabrotica* sp y *Diabrotica decolor* de la familia Chrysomelidae del orden Coleoptera, la *Empoasca* sp de la familia Cicadellidae del orden Homoptera, además del *Rophalosiphum maidis* de la familia Aphididae del orden Homoptera, todos estos insectos dañinos fueron encontrados atacando el follaje de las plantas de sorgo.

Se encontró además a la *Diatraea saccharalis* de la familia Pyralidae del orden Lepidoptera barrenando el tallo, se encontraron especies picando y comiendo granos de sorgo siendo estos los siguientes; *Philobios* sp de la familia Curculionidae del orden Coleoptera, el *Dysdercus rufficollis* de la familia Pyrrhocoridae del orden Hemiptera a la especie *Nezara viridula* de la familia Pentatomidae del orden Hemiptera y el insecto *Atta* sp de la familia Formicidae del orden Hymenoptera.

El cuadro N° 18 nos muestra la identificación de insectos benéficos encontrados en el cultivo de sorgo, siendo estos los siguientes; *Forticula auricularia* de la familia Forticulidae del orden Dermoptera, *Scymus* sp y *Cycloneda sanguinea* de la familia Coccinellidae del orden Coleoptera, la *Chrysiperla externa* de la familia Chrysopidae del orden Neuroptera, *Podisus nigripinos* de la familia Pentatomidae del orden Hemiptera, *Nabis* sp de la familia Nabidae del orden Hemiptera, *Acromyrmex* sp de la familia formicidae del orden Hymenoptera, todo este grupo de insectos fueron identificados predatando larvas de Spodoptera frugiperda y áfidos o pulgones.

En este grupo de insectos benéficos se incluye además a las arañas sin ser de la clase insecta los cuales predatan chinches, pulgones, larvas, no teniendo especificidad por ninguna especie.

6.5. DE LAS ETAPAS DEL PERÍODO FENOLÓGICO DEL SORGO REGISTRADOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL.

Se registraron en total 10 etapas fenológicas, diferenciándose cada una de la otra mediante números, lo que representa el límite entre cada una de ellas, como se muestra en el cuadro N° 19, donde se muestra también el inicio y final de cada etapa.

6.6. RENDIMIENTO

El cuadro N° 21 indica el rendimiento promedio de grano de sorgo, reportando un rendimiento promedio de 3857.5 Kg/Ha, notándose que es un rendimiento bajo comparado con el rendimiento promedio obtenido por Abanto en 1993 que fue de 4342 Kg/Ha.

Durante las evaluaciones realizadas en el campo experimental no se realizó ninguna aplicación de pesticidas con la finalidad de alcanzar el objetivo de identificar a las plagas y sus controladores presentes en el cultivo de sorgo.

6.7. ALTURA DE PLANTA

La altura de la planta que se muestra en el cuadro N° 22 representa el promedio en cm que se registró en el campo experimental durante la etapa de maduración fisiológica del grano, donde nos indica que la altura promedio de planta es de 97,65 que es bajo, si comparamos con Abanto (1993) que obtuvo una altura promedio de planta de 130 cm.

6.8. DE LA LONGITUD DE LA PANOJA

En el cuadro N° 23 se muestra la longitud promedio de la panoja en centímetros, el cual indica que la longitud promedio de panoja es de 22,49 cm, si comparamos con la longitud promedio de panoja obtenido por semillas penta del Perú (1995) que fue de 29-30 cm.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1. Bajo las condiciones del presente trabajo experimental se encontró diversas especies de insectos perteneciendo la mayor población a los siguientes Órdenes: Homoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera y Orthoptera. Junto a las plagas se encontraron a los benéficos de los Órdenes : Coleoptera, Hymenoptera, Dermaptera, Hemiptera , Arachneida y Neuroptera.
- 7.2. Se registraron como principales plagas del sorgo a las siguientes especies: *Spodoptera frugiperda*, *Rophalosiphum maydis*, *Diabrotica sp*, *Atta sp.* y *Gryllus spp.*
- 7.3. Las plagas que mostraron mayor infestación en el campo experimental fueron: grillos, pulgones, diabroticas y larvas de lepidópteras, etapas VII (Grano Lechoso) y IV (Hoja Bandera) de la fenología del sorgo.
- 7.4. Los insectos plagas que se presentaron en casi todo el período vegetativo fueron las ninfas de *Gryllus spp* desde los 23 hasta los 100 días y las larvas de *Spodoptera frugiperda*, desde los 30 hasta los 100 días.
- 7.5. El mayor registro de insectos plagas se realizó desde los 37 días hasta los 72 días cuya relación corresponde a las etapas IV, V, VI y VII del período fenológico del cultivo.
- 7.6. Los insectos benéficos que se presentaron en casi todo el período vegetativo del cultivo corresponden al Orden Hymenoptera, seguido del Orden Dermaptera y posteriormente del Orden Coleoptera.

- 7.7. La mayor población de Insectos benéficos se registró desde los 65 a 86 días los que corresponden a la etapa VII y VIII del cultivo de sorgo.
- 7.8. Los daños causados por los insectos plaga influenciaron directamente en los bajos rendimientos del cultivo, principalmente de las parcelas III y VI.
- 7.9. Las condiciones climáticas como las altas temperaturas también influyeron en la producción de grano del cultivo como el rendimiento.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Es recomendable realizar otros trabajos semejantes en diferentes épocas de siembra ya que la intensidad de daño realizado por insectos plaga, varían de una época a otra.
- 8.2. Esquematzar un Programa de Control de Plagas para el Huallaga Central, teniendo en cuenta las etapas del cultivo de sorgo y los resultados obtenidos en el presente trabajo, para que de esta manera se evite la pérdida económica.
- 8.3. Diseñar un método de control de plagas para el Huallaga Central teniendo en cuenta los niveles de daño económico causado por insectos plaga en el cultivo de sorgo.
- 8.4. Se recomienda realizar la siembra de sorgo granífero en el Huallaga Central sin alterar las densidades de siembra para evitar las condiciones favorables al ataque de insectos plaga.
- 8.5. Incentivar y promover el cultivo de sorgo por su potencial y por su transformación para diferentes usos.

IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar la existencia de insectos plaga y benéficos presentes en toda la etapa fenológica del cultivo de sorgo.

El experimento se realizó desde el mes de Octubre 1999 a Enero del 2000 en el fundo de la Empresa San Fernando, localizado en el distrito de Buenos Aires, provincia de Picota, Departamento de San Martín.

El suelo fue de textura arcillosa con un pH de 7,8 y contenido de materia orgánica de 3%. El terreno se encuentra a una altitud de 223 msnm. Con precipitación promedio de 1 200 mm/año.

Las evaluaciones realizadas se hizo en un área neta de 600 m² haciendo un total de 6 parcelas, con 5 sub parcelas en cada una de ellas.

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de T tanto para insectos dañinos como benéficos, con probabilidad de 0,05% donde resultó altamente significativa la presencia de insectos plaga sobre los benéficos.

La mayor población de insectos dañinos correspondió a los órdenes Homoptera y Lepidoptera.

Los insectos benéficos son del orden Coleoptera, Hymenoptera, Dermaptera, Hemiptera, Arachneida y Neuroptera

Durante la ejecución del trabajo experimental, las condiciones climáticas fue uno de los factores adversos a la conducción del cultivo sobre todo la temperatura registrándose el mayor incremento en la época de floración, etapa en que el cultivo necesita de mayor precipitación.

SUMMARY

The present investigation work was carried out with the objective of determining the existence of insects plague and beneficent present in the whole stage fenológica of the sorghum cultivation.

The experiment was carried out in the I am founded of the Company San Fernando, located in the district of Buenos Aires, county of Pillory, Department of San Martin.

The floor was of loamy texture with a pH of 7,8 and content of organic matter of 3%. The land is to an altitude of 223 msnm. With precipitation average of 1 200 mm/año.

The carried out evaluations were made in a net area of 600 m² making a total of 6 parcels, WITH 5 SUB PARCELS IN EACH ONE OF THEM.

For the statistical analysis the test of T so much was used for harmful insects as beneficent, with probability of 0,05% where it was highly significant the presence of insects plague on the beneficent ones.

The biggest population of harmful insects corresponds to the orders Homoptera, Lepidoptera, Coleoptera, Hemipterous, Hymenoptera and Orthoptera.

The beneficent insects are of the order Coleoptera, Hymenoptera, Dermaptera, Hemipterous, Arachneida and Neuroptera During the execution of the experimental work, the climatic conditions were one from the adverse factors to the conduction of the cultivation mainly the temperature registering the biggest increment in the flowers time, stage in that the cultivation needs of more precipitation.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ABANTO L. 1993. "Ensayo Comparativo de 24 genotipos de Sorgo Granífero en el Bajo Mayo". FCA UNSM Tarapoto Perú PP 15,16.
02. CASTILLO S. 1994. "Principales Plagas del Cultivo de Arroz y sus Enemigos Naturales en el Valle de Tumbes Perú". Pp 35.
03. CISNEROS F. 1980. "Principios de Control de Plagas Agrícolas". UNA La Molina Lima Perú. Pp 1, 2, 39.
04. CISNEROS E. 1985. "Cultivos tropicales Adaptados a la Selva Alta Peruana Particularmente en el Alto Huallaga". Pp 120
05. COMITÉ NACIONAL DE PRODUCTORES DE MAÍZ Y SORGO. 1980. "Semillas Híbridas". Ica Perú. Pp 70.
06. COMPTON P. 1990. "Agronomía del Sorgo. Instituto Internacional para el Mejoramiento en Cultivos para los Trópicos Semiáridos". El Salvador. Pp 162, 169, 179.
07. CRISTIANI A. 1987. "Cultivo del Sorgo. Guatemala". Pp 7.
08. CHOTA F. 1993. "Fenología y Dinámica Poblacional de Insectos en Maní". FCA UNSM Tarapoto Perú. PP 33.
09. DORIA M. 1999. "Taxonomía de la Clase Insecta". UNSM-T Tarapoto Perú. Pp 132.m

10. GOMEZ W. 1993 "Parasitoides, Predadores y Entomopatógenos de Insectos Plaga de Importancia Agrícola Registrados en el Perú". Lima Perú 118 pp.
11. HERRERA J. 1980. "Prácticas Agronómicas y su Influencia sobre las Plagas y sus Daños". UNA La Molina Lima Perú pp 5,6,7 y 8.
12. HOLDRIDGE L. 1975. "Ecologías Basadas en Zonas de Vida" CCT San José Costa Rica 216 p
13. KING Y SAUNDERS. 1984. "Las Plagas Invertebradas de Cultivos Anuales Alimenticios en América Central". San José Costa Rica pp 25-72.
14. LEÓN, B. 1996 "Mapas Indicadores Demográficos Sociales Económicos por distrito de la región San Martín" Tarapoto Perú Pág. 31.
15. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1991. "Compendio Estadístico. Oficina de Estadística Agraria". Convenio PEAH OEA Lima Perú pp 95.
16. NECIOSUP M. 1984. "Morfología, Estructura y Fisiología del Sorgo". Chiclayo Perú pp 5,6
17. RICHARDS Y DAVIS 1970. "A General Textbook of Entomology. London Methuen & Coltd. New York E.P. Dutton & Coing"
18. ROJAS T. 1991. "Métodos Estadísticos para la Investigación". Dpto. Impresiones UNSM FCA. Pp 38,194

19. **SARMIENTO y SÁNCHEZ. 1997 "Evaluación de Insectos" Lima Perú. Pág. 46.**
20. **SÁNCHEZ Y VERGARA. 1992. "Manual de Prácticas de Entomología Agrícola". UNA La Molina Lima Perú. Pp 11-15.**
21. **SEMILLAS PENTA DEL PERÚ S.A. 1997. "Características Agronómicas del Sorgo Híbrido Penta 5690". Lima Perú p1.**
22. **TURKOWSKY J. 1997. "Fenología y Dinámica de Artrópodos en Tomate en el Bajo Mayo". UNSM FCA. Tarapoto Perú p37.**
23. **ZAHRADNIK Y CHVALA. 1990. "Enciclopedia de los Insectos". Checoslovaquia. P306.**

XI. ANEXOS

XI. ANEXOS

CUADRO Nº 24 COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE SORGO POR HECTÁREA.

CULTIVO : SORGO
 HÍBRIDO : PENTA 5690
 DENSIDAD : 600 MIL PLANTAS POR HECTÁREA
 ÉPOCA DE SIEMBRA : OCTUBRE 1 999

RUBRO	U.M.	CANT	C. UNIT.	C. TOTAL
I. COSTOS DIRECTOS				
1.1. Análisis de suelos	Unid	1	35,00	35,00
1.2. Preparac. Terreno	h/maq	2,5	50,00	125,00
1.3. Siembra	h/maq	1	50,00	50,00
1.4. Lab. Culturales				
Deshierbos	Jornal	5	10,00	50,00
Fertilización	Jornal	4	10,00	40,00
Repique	Jornal	8	10,00	80,00
1.5. Insumos				
Semilla	Kg	20	0,40	8,00
Úrea	Sacos	2	50,00	100,00
Sulf. De amonio	Sacos	5	65,00	325,00
1.6. Cosecha	Jornal	5	10,00	50,00
1.7. Materiales				
Machetes	Unidad	5	10,00	50,00
Lampas	Unidad	5	12,00	60,00
Wincha	Unidad	1	7,00	7,00
Rafia	Unidad	3	2,50	7,50
Formol	Litros	1	13,00	13,00
Lupa entomolog.	Unidad	1	30,00	30,00
Aspirador	Unidad	1	5,00	5,00
Cámara letal	Unidad	2	2,00	4,00
TOTAL C. DIRECTOS				1 039,05
II. COSTOS INDIRECTOS				1 834,80
Gastos administrativos				51,97
TOTAL COSTOS				1 091,47

DE LA POBLACIÓN DE INSECTOS PRESENTES EN EL CULTIVO DE SORGO

CUADRO N° 25 POBLACIÓN TOTAL Y ÓRDENES DE INSECTOS PLAGA PRESENTES EN EL CULTIVO DE SORGO. EVALUACIONES REALIZADAS CADA 7 DÍAS. DATOS TRANSFORMADOS A Vx

ÓRDENES	ORDENES DE INSECTOS						
	LEPIDOPTERA	COLEOPTERA	HEMIPTERA	HYMENOPTERA	OTHOPTERA	HOMOPTERA	
1	0	0	0	0	9,6	0	
2	13,9	0	0	0	0	0	
3	19,9	0	0	0	10,0	0	
4	22,1	0	0	0	0	21,1	
5	21,6	9,5	9,5	0	0	22,1	
6	21,2	19,9	12,2	8,5	6,9	22,3	
7	17,9	17,2	20,0	8,9	8,5	19,9	
8	16,7	19,1	10,2	13,1	8,2	20,2	
9	13,9	16,5	14,8	11,8	11,8	18,7	
10	12,6	20,5	13,8	17,9	14,6	20,5	
11	7,3	21,9	17,6	16,2	14,7	19,6	
12	7,2	16,1	20,2	20,1	21,4	19,9	
TOTAL	174,3	140,7	118,3	96,5	105,7	184,3	
PROM.	14,5	11,7	9,8	8,0	8,8	15,4	

CUADRO N° 26 POBLACIÓN TOTAL Y ÓRDENES DE INSECTOS BENÉFICOS PRESENTES EN EL CULTIVO DE SORGO. EVALUACIONES REALIZADAS CADA 7 DÍAS. DATOS TRANSFORMADOS A Vx

ÓRDENES EVAL.	d.d.s.	HYMENOPTERA	DERMAPTERA	HEMIPTERA	* ARACHNEIDA	NEUROPTERA	COLEOPTERA
		1	23	5,3	0	0	0
2	30	5,2	4,9	0	0	0	0
3	37	5,5	5,3	0	0	0	5,5
4	44	5,2	5,2	0	0	0	5,9
5	51	4,8	5,0	0	0	0	5,2
6	58	4,6	4,8	4,5	3,5	0	5,5
7	65	4,2	5,4	4,9	3,5	0	5,3
8	72	4,7	4,7	5,1	5,0	5,6	5,4
9	79	5,0	5,2	3,6	3,6	5,4	6,2
10	86	5,5	5,1	4,9	5,0	5,4	5,5
11	93	5,1	4,2	3,7	5,0	4,2	5,5
12	100	5,1	4,4	4,1	4,0	3,0	5,3
TOTAL		60,2	54,2	30,8	29,6	23,6	55,3
PROM.		5,0	4,5	2,6	2,5	1,9	4,6

* Se incluye a Arachneida sin ser de la clase insecta.

CUADRO Nº 27 POBLACIÓN DE INSECTOS PLAGA POR FAMILIAS REGISTRADOS EN EL CULTIVO DE SORGO EVALUACIONES CADA 7 DÍAS (DATOS TRANSFORMADOS A Vx)

ORDENES	LEPIDOPTERA		ORTHOPTERA		COLEOPTERA			HEMIPTERA		HYMENOPTERA		HOMOPTERA	
	NOCT.	PYRA.	ACRY.	TETTI.	CURC.	CHRYC.	CERAM	PYRRHO	PENTA	FORMICIDAE	CERCO	CICAD	APHID
Eval. Dds													
1	23	0	9,3	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	30	13,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	37	19,9	0	8,4	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0
4	44	22,1	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	13,8	13,9
5	51	21,6	0	0	3,2	8,4	3,2	8,9	3,2	0	10,5	10,0	16,9
6	58	20,0	7,1	6,3	2,8	9,8	14,0	10,1	10,9	5,5	8,2	10,9	17,6
7	65	16,1	7,7	7,1	4,7	4,1	13,4	9,9	15,8	12,3	9,7	8,9	14,8
8	72	14,1	8,9	7,6	3,2	8,2	14,1	9,8	8,9	5,0	11,8	9,5	13,4
9	79	10,0	9,7	10,0	6,3	8,7	10,5	9,2	14,1	4,5	6,6	8,8	15,1
10	86	11,6	5,0	13,8	4,7	4,0	14,6	13,8	11,4	7,8	13,4	7,1	13,8
11	93	5,5	4,8	13,0	6,8	11,3	13,9	12,6	13,9	10,7	3,6	9,5	10,1
12	100	5,6	4,6	19,9	7,8	7,7	12,1	7,3	16,9	22,0	5,5	13,4	13,8
Total	160,4	95,4	95,4	44,0	57,0	101,0	75,9	100,8	60,0	96,5	77,0	91,9	129,4
X	13,3	7,95	7,95	3,7	4,8	8,4	6,3	6,4	5,0	8,0	6,4	7,7	10,8

CUADRO No. 28 POBLACIÓN DE INSECTOS BENÉFICOS POR FAMILIAS REGISTRADOS EN EL CULTIVO DE SORGO EVALUACIONES CADA 7 DÍAS (DATOS TRANSFORMADOS A Vx)

ORDENES	DERMAPTERA		HYMENOPTERA		HEMIPTERA		* ARACHNEIDA		NEUROPTERA		COLEOPTERA	
	FAMILIA	FORTICULIDAE	FORMICIDAE	VESPIDAE	PENTATOMIDAE	NABIDAE	ARACHNIDAE	CHRYSOPIDAE	COCCINELLIDAE			
Eval. dds												
1	23	0	4,5	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0
2	30	4,9	4,4	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0
3	37	5,3	4,5	3,2	0	0	0	0	0	0	5,5	5,5
4	44	5,2	4,6	2,4	0	0	0	0	0	0	5,9	5,9
5	51	5,0	4,4	2,0	0	0	0	0	0	0	5,3	5,3
6	58	4,8	4,5	1,0	3,9	2,2	3,5	0	0	0	5,5	5,5
7	65	5,4	3,2	2,8	4,5	2,0	3,5	0	0	0	5,3	5,3
8	72	4,7	4,2	2,0	4,0	3,2	5,0	5,6	5,6	5,4	5,4	5,4
9	79	5,2	4,5	2,2	3,2	1,7	3,6	5,4	5,4	6,2	6,2	6,2
10	86	5,1	4,9	2,4	4,9	3,2	5,0	5,4	5,4	5,5	5,5	5,5
11	93	4,2	4,2	2,8	3,0	2,2	5,0	4,2	4,2	5,5	5,5	5,5
12	100	4,4	4,6	2,2	3,2	2,6	4,0	3,0	3,0	5,3	5,3	5,3
Total		54,2	52,5	28,6	26,7	17,1	22,6	23,6	23,6	55,4	55,4	55,4
X		4,5	4,4	2,4	2,2	1,4	2,5	2,1	2,1	4,6	4,6	4,6

* Se incluye a Arachneida sin ser de la Clase insecta.

DAÑO POR AFIDOS



DAÑOS POR LARVAS DE Spodoptera

