



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 MARTIN



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Departamento Académico Agrosilvo Pastoril

**" Fenología y dinámica de arthropoda en
tomate (Lycopersicon esculentum Mill) en el
Bajo Mayo - San Martín "**

TESIS

para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRONOMO

Presentado por:

Bach. José Alfredo Turkowsky Torres

Tarapoto – Perú

1997

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL

**"FENOLOGIA Y DINAMICA DE ARTHROPODA EN TOMATE
(Lycopersicon esculentum Mill) EN EL BAJO MAYO,
SAN MARTIN"**

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR:

BACH. JOSE ALFREDO TURKOWSKY TORRES

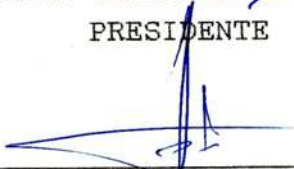
MIEMBROS DEL JURADO



BLGO. CESAR VALLES PANDURO
PRESIDENTE



ING. ALFREDO SOLORZANO HOFFMAN
MIEMBRO



ING. AGUSTIN CERNA MENDOZA
MIEMBRO



ING. MANUEL DORIA BOLANOS
ASESOR

DEDICATORIA

Con amor y gratitud
a mi querida Esposa
Consuelo y a mis que-
ridos hijos: Klaus y
Katyuska.

En memoria de mis que-
ridos padres: Segundo
y Dina.

También en memoria de
mis queridos hermanos
Juan, Baltazar, Jesús
y Eduardo.

A mis hermanos, Elsa
Consuelo, Eduffy, Li-
liana, Blanca, Rosa
Celia, Luz Angélica,
Felipe y a mi querida
Suegra Adriana.

AGRADECIMIENTO

- Al Ing. Manuel Doria Bolaños, Asesor del presente trabajo.
- Al Sr. Eduardo Ramírez Flores y Esposa, por su colaboración en acceder su terreno.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| I. INTRODUCCION | 01 |
| II. OBJETIVOS | 02 |
| III. REVISION BIBLIOGRAFICA | 03 |
| 3.1 ORIGEN | 03 |
| 3.2 CLASIFICACION DEL CULTIVO | 03 |
| 3.3 COMPOSICION QUIMICA | 04 |
| 3.4 REQUERIMIENTOS DE CLIMA Y SUELO DEL CULTIVO .. | 05 |
| 3.5 PLAGAS | 13 |
| IV. MATERIALES Y METODOS | 19 |
| 4.1 DESCRIPCION DEL AREA EXPERIMENTAL | 19 |
| 4.2 CARACTERISTICAS DEL EXPERIMENTO | 22 |
| 4.3 MATERIALES | 26 |
| 4.4 CONDUCCION DEL EXPERIMENTO | 27 |
| 4.5 LABORES CULTURALES | 28 |
| 4.6 OBSERVACIONES REGISTRADAS | 30 |
| V. RESULTADOS | 39 |
| 5.1 FENOLOGIA DEL TOMATE | 39 |
| 5.2 RENDIMIENTO | 39 |
| 5.3 DE LA ALTURA DE LA PLANTA | 39 |
| 5.4 DE LA PRESENCIA DE ARTHROPODAS (D. ORIGINALES) | 40 |
| 5.5 DE LA PRESENCIA DE ARTHROPODAS (D. TRANSF.)... | 41 |
| 5.6 ANALISIS ESTADISTICO | 52 |
| 5.7 INTENSIDAD DE DANOS | 53 |
| 5.8 IDENTIFICACION TAXONOMICA DE LOS ARTHROPODA .. | 61 |
| 5.9 ARTHROPODOS BENEFICOS | 62 |
| VI. DISCUSION | 63 |
| 6.1 RENDIMIENTO | 63 |
| 6.2 ALTURA DE PLANTA | 64 |
| 6.3 PRESENCIA DE ARTHROPODA | 64 |
| 6.4 ANALISIS ESTADISTICO | 67 |
| 6.5 GRADO DE INFESTACION | 68 |
| 6.6 IDENTIFICACION DE ARTHROPODA | 71 |
| VII. CONCLUSIONES | 73 |
| VIII RECOMENDACIONES | 75 |
| IX. RESUMEN | 76 |
| SUMARY | 77 |
| X. BIBLIOGRAFIA | 79 |
| XI. ANEXOS | 82 |

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de tomate ocupa un lugar muy importante, a nivel mundial, nacional y regional.

La escasez de alimento como resultado de la interrelación contraria del crecimiento poblacional y el nivel de producción agrícola, se hace cada vez más crítico en el país, y particularmente en nuestra región, observándose hogares que se encuentran subalimentados debido a las condiciones de extrema pobreza en que viven.

El tomate y su importancia en la alimentación poblacional es muy fundamental. por poseer una composición química, del agua y celulosa en un 94,40%, cenizas 0,38%, hidrato de carbono 3,90%, grasas 0,40% y proteína 0,70 %; es muy rico en vitamina C, complejo B y cantidad suficiente de vitamina A y D.

Las plagas causan grandes pérdidas económicas en la producción reduciendo las cosechas, bajando la calidad del producto. Con el propósito de disminuir las perdidas por el medio ambiente, estas plagas perjudiciales, deben ser estudiadas para realizar las acciones apropiadas. Siendo la principal razón de este trabajo, contribuir con el avance de la producción de cultivos alimenticios y el desarrollo del Agro San Martínense.

II. OBJETIVOS

- 2.1. Identificar y describir las especies perjudiciales y benéficas de Artrópoda en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo de tomate.
- 2.2. Correlacionar la frecuencia de incidencia de Artrópoda con las etapas de desarrollo del cultivo de tomate y su influencia en la producción.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. ORIGEN

LERENA A. (1980), manifiesta que la tomatera es una planta anual, originaria de América Meridional, y se cultiva en el continente, desde tiempos inmemoriales.

Fue introducida en Europa por los Españoles a mediados del siglo XVI.

3.2. CLASIFICACIÓN DEL CULTIVO

LERENA (1980), menciona que es una planta anual, se cultiva por sus frutos. Se consume en ensaladas o para la preparación de salsa de tomate.

Su altura oscila entre 50 cm en las variedades de porte bajo a 120 cm en las comunes, de porte alto.

Presenta tallos engrosados, semileñosos pubescentes y de color verde; hojas grandes, lobuladas algo dentadas y vellosas, de color verde; raíces abundantes y poco profundas; flores terminales con cinco pétalos amarillos, parcialmente unidos, que, vistos en conjunto desde arriba, se asemejan a la forma de una

4

estrella de mar.

El fruto es una baya carnosa cuya forma y color difieren según las variedades. Las semillas son blancuzcas y aplanadas.

3.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA. (Por 110 g de materia seca).

DELGADO DE LA FLOR (1 989), reporta lo siguiente:

| | |
|-------------------------|-----------|
| Calorías | 24,00 g |
| Agua | 93,00 g |
| Proteínas | 0,70 g |
| Carbohidratos | 5,90 g |
| Fibra | 0,20 g |
| Cenizas | 0,30 g |
| Calcio | 6,00 mg |
| Fósforo | 5,00 mg |
| Hierro | 0,30 mg |
| Vitamina A | 267,00 UI |
| Vitamina E ₁ | 0,06 mg |
| Vitamina E ₂ | 0,04 mg |
| Niacina | 0,18 mg |
| Vitamina C | 3,00 mg |

3.4. REQUERIMIENTOS DE CLIMA Y SUELO DEL CULTIVO.

3.4.1 CLIMA.

LERENA A. (1980), Manifiesta que el tomate tiene preferencia por los climas cálidos y templados cálidos, pero a pesar de ello puede cultivarse en todas las zonas agrícolas. Si su cultivo se localiza en regiones frescas y templadas será necesario protegerlos convenientemente de los fríos y heladas, pues a menudo los factores adversos menoscaban apreciablemente el rendimiento de la plantación. Un clima caluroso y húmedo es propicio para las enfermedades; si en cambio es caluroso y seco trae como consecuencia la caída de los brotes.

SOLORZANO (1993), menciona que en general la mayoría de las especies hortícolas crecen bien, con temperatura promedio entre 10 y 30 grados C. El clima de mejor adaptabilidad y mejor producción es templado, cálido o tropical.

6

GUTIÉRREZ (1 985), menciona que la intensidad de las gotas de lluvia sobre las plantas de las solanáceas pueden ser nocivas o beneficiosas hasta un límite, ayudan notablemente al control de áfidos. Cuando existe una humedad atmosférica baja y la absorción de agua es insuficiente, se paraliza o disminuye el proceso de fotosíntesis. Menciona además que la época de verano son las más adecuadas, ya que en las épocas lluviosas son más propensas al ataque de hongos.

DELGADO DE LA FLOR (1 989), sostiene que el tomate requiere clima cálido de temperatura óptima de 18 a 28 grados Celcius y es susceptible a heladas, favoreciendo al cultivo una baja humedad relativa.

3.4.2 SUELOS.

DELGADO DE LA FLOR (1 989), dice que la planta requiere de suelos sueltos, ricos en materia orgánica y bien drenados. Medianamente tolerantes a la acidez y salinidad, con pH 5,5 a 6,8.

3.4.3 PREPARACIÓN DEL TERRENO

HOLLEM Y MONTES (1 995), sostiene que la preparación del terreno se hace con el fin de dejar el suelo en las mejores condiciones posibles para su cultivo. Es importante conocer que el cultivo de tomate requiere del buen mullimiento del suelo que garantice la aeración necesaria para que el sistema radicular del cultivo se desarrolle fácilmente.

CAMASCA (1 991), menciona que el cultivo del tomate requiere una adecuada preparación del suelo, empleando tractor, yunta de tracción animal o suplente, la tracción humana. El terreno debe estar libre de terrones, bien mullido y perfectamente nivelado.

3.4.4 RIEGOS

REVISTA DEL AGRO DEL PERU (1 994), indica aplicar un primer riego a la siembra. El segundo riego se aplicará a los cinco o seis días del primero para ayudar a la

8

germinación. El tercer riego, a los siete días del segundo cuando ya todas las plantas hayan emergido. Este riego debe ser menos pesado que los primeros, para evitar el exceso de humedad.

DELGADO DE LA FLOR (1989), indica que el tomate requiere de riegos prudentes y ligeros al inicio del cultivo y distanciados luego.

HOLLEM Y MONTES (1995), informa que muchas áreas del trópico sufren una merma considerable en el rendimiento de sus cultivos debido a que el incremento de humedad de las plantas proviene técnicamente del nivel de precipitación en la zona.

SOLORZANO (1993), indica que la falta de agua, junto con el descenso brusco de temperatura constituye la segunda causa de interrupción del desarrollo normal de las hortalizas. Con esto corremos el riesgo de obtener productos de mala calidad.

9

En las condiciones de Tarapoto es necesario complementar el agua de lluvia con riegos oportunos, especialmente durante los meses de menor precipitaciones como Junio, Julio, Noviembre, Diciembre y Enero

3.4.5 ALMACIGO.

REVISTA DEL AGRO DEL PERU (1 994), menciona que en el sistema de almácigo - trasplante se obtienen plántulas, ya sea en el campo o utilizando contenedores, bolsas de plástico o bandejas que se empleen en el invernadero.

Para instalar un almácigo en el campo, que es el más habitual y económico, se emplea áreas especialmente preparadas, para las que se elige un suelo de buena calidad con disponibilidad de agua y de fácil acceso.

Las canchas son de 1,00 a 1,50 metros de ancho y longitud variable, deben tener el suelo mullido, sin terrones y debidamente fumigado. Las canchas deben ser cubiertas con un techo de polietileno o una capa de

10

paja que retenga el gas.

3.4.6 SIEMBRA

DELGADO DE LA FLOR (1 989), menciona que el tipo de siembra es directa aplicando 0,8 kg/ha de semilla, con un distanciamiento para consumo fresco de 2,50-3,00 m entre surcos y 0,30-0,50 m entre golpe. Para industria el distanciamiento es 2,00 -2,50 m entre surcos y 0,15-0,40 m entre golpes, dejando 1-2 plantas por golpe.

LERENA (1 980), menciona que la siembra puede realizarse en tres formas distintas:

- a) De asiento (al boleado o en hileras)
- b) En almácigos al aire libre
- c) En almácigos bajo camas calientes

3.4.7 TRASPLANTE

LERENA (1 980), Sostiene que el trasplante al terreno definitivo deberá

11

hacerse cuando la temperatura de la estación sea conveniente y, sobre todo, cuando haya desaparecido por completo el peligro de las heladas tardías. En el caso de almácigos al aire libre se realizará cuando las plantas tengan de 20 a 25 cm de altura.

3.4.8 CUIDADOS CULTURALES

LERENA (1980), menciona que aparte de los riegos, eliminación de malezas, en el cultivo del tomate, intervienen dos nuevas prácticas culturales, que son: La colocación de tutores a los brotes y la pita.

Los tutores consisten en una o varias estacas de caña que se colocan al pie de cada planta con el objeto de mantenerlas erguidas y en esa forma exponerlas mejor a la luz y a los rayos benéficos de sol.

Los tutores pueden ser simples, en caballete y en pantalla contra espaldera.

La altura de los mismos depende de la altura de la planta que se cultive, pero generalmente tiene 1,30 m; las ramas se

12

fijan a los tutores cuando las plantas tengan unos 40 cm. de altura, continuando esta operación hasta el completo desarrollo de las mismas.

Menciona además que la poda es una práctica necesaria en el cultivo del tomate para que la producción sea de mejor calidad y de mejor rendimiento. Se acostumbra realizar tres tipos de poda: a tallo único, al doble tallo o en U y, en candelabro.

3.4.9 ESPALDERAMIENTO.

REVISTA DEL AGRO DEL PERU (1994), menciona que el cultivo en espaldera es especial para producir tomates para consumo fresco. Se tiende uno o dos alambres sobre hileras de tomate y permite apoyar las plantas en ellos. En éste caso no hay poda, y sólo ocasionalmente se elimina parte del follaje. Es un sistema que permite aumentar el número de plantas por hectárea y, como consecuencia, la producción promedio.

3.5 PLAGAS

RICHARDS, O.W. y R. G. DAVIS. (1 970),
menciona para la clasificación taxonómica del
insecto, de la siguiente manera:

REINO : ANIMAL
FILO : ARTHROPODA
SUB FILO : MANDIBULATA
CLASE : INSECTA
DIVISION I : EXOPTERYGOTA
DIVISION II : ENDOPTERYGOTA
ORDEN :
FAMILIA :

REVISTA DEL AGRO DEL PERU (1 994), menciona a
las siguientes plagas:

La polilla Scrobipalpula absoluta, cuyas
larvas hacen galerías en los folíolos y
penetra a los frutos dejando un orificio de
halo amarillento. El adulto es una polilla
gris pequeña que deposita sus huevos en hojas,
tallos y frutos. El control se realiza apenas
se vean las primeras muestras del ataque con
un programa que incluye la destrucción de
residuos y uso de insecticidas.

14

Mosca Cecydomiidae, que ataca a las plantas desde sus inicios en los terminales atrazando el crecimiento. En los frutos se alojan debajo de los sépalos produciendo cicatrices conocidas como carachas que hacen inaceptables al mercado.

Gusanos cortadores, gusanos blancos, que atacan plantas recién trasplantadas, muerden la base del tallo y frutos que están en contacto con el suelo. Actúan de noche.

PLAGAS DEL TALLO Y DE FOLLAJE:

CISNEROS, F. (1980), define plaga agrícola como una población de animales fitófagos, es decir que se alimentan de las plantas, que reduce la producción del cultivo, afecta el valor de la cosecha ó incrementan sus costos.

CISNEROS, F. (1980), define como plagas masticadoras de hojas a los insectos comedores de hojas 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

15

producción de la planta en el momento que se producen la infestación, y naturalmente de la intensidad de daño.

En general muchas especies de plantas tanto anuales como perennes, tienen la capacidad de soportar cierto grado de defoliación, sin reducir su producción. 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 o frutificaciones, puede afectar directamente la producción.

Entre los grupos de insectos mas importantes como plagas de follaje están los Orthopteros, Coleopteros, Hymenopteros y Larvas de Lepidópteros.

DELGADO DE LA FLOR (1 989), menciona las siguientes plagas:

- * Gusano de tierra (*Feltia* spp y *Agrotis* spp), son Lepidopteros que atacan al tomate. Sus larvas roen el cuello de las plantas siendo sus actividades exclusivamente nocturnas.
- * Mosca minadora: *Lyriomiza huidobrensis*

16

- * Pulgones: Aphis spp; Myzus persicae
- * Mosca blanca: Aleurotrachelus trachoides

CISNEROS, F. (1 988). En su libro Principios Generales de Control Integrado de las Plagas y Enfermedades, emite conceptos importantes sobre Control:

FENOLOGIA DEL TOMATE

Según el Libro Principios Generales de Plagas y Enfermedades, Tomo III, de la Universidad Nacional Agraria de la Molina (1 978), viene a ser el resultado de la interacción entre su constitución genética y los factores del medio, determinando aquella su naturaleza individual y simultáneamente la forma en que reacciona frente a las influencias ambientales.

RIOS, F. (1 996), en su trabajo "Efecto de Uso de Tres Coberturas Muertas del Suelo sobre el rendimiento del Tomate (Lycopersicon esculentum Mill), Variedad Rio Grande en Lamas", obtiene rendimientos en tomate en kg/ha muestra los siguientes resultados:

17

| TRATAMIENTO | RENDIMIENTO kg/ha |
|-------------|-------------------|
| To | 23 038 |
| T1 | 27 486 |
| T2 | 35 526 |
| T3 | 23 924 |

HIDALGO, L. (1 996), en su estudio "Ensayo Comparativo de Rendimiento de Tres Híbridos de Tomate (Lycopersicon esculentum Mill), en Lamas, obtiene los siguientes rendimientos de tomate:

| TRATAMIENTO | RENDIMIENTO kg/ha |
|-------------|-------------------|
| To | 58 600 |
| T1 | 39 360 |
| T2 | 56 666 |
| T3 | 56 360 |

ROJAS, M. (1 991), menciona para calcular los grados de libertad efectivo en la determinación de T tabular se usa la siguiente fórmula:

18

$$\text{G.L. (efectivo)} = \frac{\left[\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2} \right]^2}{\frac{S_1^2}{N_1 - 1} + \frac{S_2^2}{N_2 - 1}}$$

También menciona que los datos obtenidos mediante conteos, deben ser transformados de acuerdo a las fórmulas de POISON:

- De 0 - 500 : \sqrt{x}
- De 0 - 15 : $\sqrt{x + 0.5}$
- De 0 - 10 : $\sqrt{x + 1}$

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL

4.1.1 Ubicación

El campo experimental se ubicó en el Distrito de Morales, Sector Cocopa (Fundo del Señor Eduardo Ramírez Flores), en un período comprendido entre los meses de Febrero a Junio de 1 997.

A. Ubicación Geográfica.

Longitud Oeste : 76° 23´
Latitud Sur : 06° 29´
Altitud : 350 m.s.n.m.m.
Zona de vida : Bosque seco
tropical

B. Ubicación Política.

Región : San Martín
Provincia : San Martín
Distrito : Morales
Sector : Cocopa

C. Historia del terreno.

Tiene la siguiente historia:

1 990 - 1 994 Pastos

1 994 - 1 996 Maiz (Zea mays)

1 996 - 1 997 Arroz (Oryza sativa)

4.1.2 Características Ecológicas

El área donde se instaló el trabajo pertenece a un bosque seco tropical (bs-T) con una precipitación media anual de 1 200 mm, y una temperatura de 25°C, de acuerdo a Holdridge (1 975).

A. Clima

Los datos meteorológicos que se presentan en el cuadro No. 01 corresponden a SENAMHI, los mismos que se refieren al período que duró el experimento desde Febrero hasta Junio del presente año.

CUADRO No. 01: DATOS METEOROLOGICOS CORRESPONDIENTES A
 LOS MESES DE FEBRERO A JUNIO DE 1 997.

| MESES | T° X MENSUAL | PP X MENSUAL |
|---------|--------------|--------------|
| FEBRERO | 27,00 | 50,00 |
| MARZO | 26,50 | 110,00 |
| ABRIL | 26,00 | 120,00 |
| MAYO | 26,50 | 84,70 |
| JUNIO | 25,10 | 70,00 |

FUENTE: SENAMHI - 1 997

B. Suelo

El terreno donde se realizó el trabajo experimental tiene una topografía plana, con un pH ligeramente alcalino, textura areno-arcilloso y con un contenido de materia orgánica de 1,17 %, considerado como pobre.

El análisis físico químico se realizó en el laboratorio de suelos de la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín.

Los resultados de los análisis del suelo se presentan en el cuadro No. 02.

CUADRO No. 02: RESULTADOS DEL ANALISIS FISICO QUÍMICO
 DEL SUELO.

| ELEMENTO | CONTENIDO | METODO |
|-----------------|-----------------|--------------------|
| pH | 7,50 | Potenciómetro |
| M.O. % | 1,17 | Walckley y Black |
| P. ppm | 7,00 | Olsen modificado |
| K. meq/100 | 0,41 | Turpidumétrico |
| Ca + Mg meq/100 | 29,00 | Titulación EDTB |
| C.E. | 01,00 | Conductímetro |
| Arena % | 51,20 | Bouyoucus |
| Arcilla % | 44,40 | Bouyoucus |
| Limo % | 4,40 | Bouyoucus |
| TEXTURA | ARENO-ARCILLOSO | TRIANGULO-TEXTURAL |

4.2 CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

4.2.1 Factores y Tratamientos en Estudio.

Para el experimento se utilizó semilla de tomate, variedad "Río Grande". El experimento se realizó en una parcela de 15 m de largo por 15 m de ancho con un total de 225 metros cuadrados de área total y un área neta 196 m².

4.2.2 Diseño experimental (Ver anexo).

No se utilizó ningún tipo de diseño experimental, tabulándose los datos mediante la prueba de T. Los datos obtenidos de parcela de observación dispuestos en X, tipo sistemático con 5 sub parcelas.

4.2.3 Campo experimental.

| | |
|----------------------------|----------------------|
| Area total del experimento | : 225 m ² |
| Largo | : 15 m |
| Ancho | : 15 m ² |
| Area neta total | : 196 m ² |
| Area neta del experimento | : 10 m ² |
| Unidad experimental | : 2 m ² |
| Distanciamientos | : |
| Entre hileras | : 1,0 m |
| Entre planta | : 0,5 m |
| No. hilera por parcela | : 2 |
| No. de golpes por hilera | : 5 |
| No. de golpes por parcela | : 10 |

4.2.4 Análisis estadístico.

El análisis estadístico se hizo en base a los resultados mediante la prueba de T, comparando la incidencia de insectos benéficos y perjudiciales.

Para el análisis los datos o conteos se transformaron a \sqrt{x} , $\sqrt{x+0.5}$ y $\sqrt{x+1}$. (POISON).

4.2.5 Prueba de T.

El análisis de la prueba muestra las siguientes características.

CUADRO No. 03: FORMULAS A UTILIZAR EN LA PRUEBA DE T.

| VARIABLE | FORMULA |
|--|---|
| VARIANZA S^2 | $S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}$ |
| DESVIACION ESTANDAR DE S_d DE LAS DIFERENCIAS | $S_d = \sqrt{S_1^2/N_1 + S_2^2/N_2}$ |
| MEDIA \bar{X} | $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$ |
| PRUEBA DE T CALCULADO T_c | $T_c = \frac{\bar{X}_a - \bar{X}_b}{S_d}$ |
| GRADO DE LIBERTAD EFECTIVA | $G.L. = \frac{\left[\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2} \right]^2}{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}$ |
| PROBABILIDAD α | 0,05 |
| PRUEBA DE LA T TABULAR | EN LA TABLA |

FUENTE: Métodos Estadísticos para la Investigación
(ROJAS)

4.3 MATERIALES

4.3.1 Materiales y equipos de laboratorio:

- Frascos pequeños.
- Frascos de boca ancha.
- Red entomológica.
- Microscopio simple.
- Estereomicroscopio.
- Caja entomológica.
- Alcohol comercial.
- Frasco letal.
- Alfileres entomológicos.
- Láminas Portaobjetos.
- Cubre objetos.
- Contómetro.
- Tamices
- Asperjador
- Manta de recojo de insectos
- Trampa de luz

4.3.2 Materiales y equipos de campo:

- Tractor de rueda

4.3.3 Materiales y equipos de gabinete:

- Calculadora
- Computadora

4.4 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.

4.4.1 Preparación del Terreno:

La preparación del terreno se realizó mediante roturación mecánica del suelo con arado de disco, luego la labor de rastra y surcado con el fin de garantizar las condiciones óptimas para el cultivo.

4.4.2 Preparación del Almacigo:

Se realizó teniendo en cuenta las principales recomendaciones agronómicas como: ubicación del almacigo, suelo bien mullido, altura de la cama almaciguera, etc. La siembra de semilla (10 g por m²), se hizo a chorro continuo en hilera de 10 cm de separación entre las mismas en un área de 2 m², posteriormente a la siembra

28

se cubrió con cascarilla de arroz, que hizo las veces de tinglado para ser regado convenientemente para humedecer el suelo y facilitar la germinación de las semillas.

4.4.3 Trasplante (Siembra campo definitivo)

El trasplante en campo definitivo se hizo a los 26 días después de la siembra del almácigo, las mismas que tuvieron una adaptación de 07 días, una vez adaptado las plantas, se tuvo en cuenta 07 días más que permitió hacer la primera evaluación a los 40 días después del trasplante empleando un distanciamiento de 50 cm entre plantas entre plantas y 1 m entre hileras, con una altura de 20 cm y con 4 a 5 mm de diámetro.

4.5 LABORES CULTURALES

Durante la conducción del experimento se realizó las siguientes labores culturales:

4.5.1 Resiembra.

La resiembra se realizó a los 10 días después del trasplante, observándose cuidadosamente la parcela experimental las plantas que no sobrevivieron para ser reemplazadas.

4.5.2 Aporque.

Se realizó a los 30 días después del trasplante.

4.5.3 Control de malezas.

Se realizó en forma manual; se hizo en tres oportunidades. El primero a los 20 días, el segundo a los 45 días y el tercero a los 80 días después del trasplante.

4.5.4 Tutoraje.

Los tutores fueron contruidos después del trasplante con postes de madera y alambre de construcción para guías de las

30

plantas que fueron sujetados con rafia para evitar pérdidas.

4.5.5 Deschuponado.

Significa retirar las yemas débiles y de exceso, se realizó a los 50 días después de la siembra, para una mejor fructificación y obtener mejor calidad del producto.

4.5.6 Riegos.

Los riegos se realizaron complementariamente a la ausencia de lluvias.

4.5.7 Cosecha.

La cosecha se realizó en forma manual, cuando el fruto alcanzó la madurez fisiológica o madurez comercial.

4.6 OBSERVACIONES REGISTRADAS

Las observaciones registradas corresponden a los siguientes parámetros:

4.6.1 Porcentaje de Germinación.

No se realizó, lo que si se tuvo en cuenta es la altura de la planta en almácigo, es decir con 20 cm para su trasplante en campo definitivo.

4.6.2 Plantas Establecidas.

Se contó el número total de plantas establecidas después del trasplante, a los 26 días dando un total de 450 plantas.

4.6.3 Altura de Plantas.

La altura de planta se registró tomando las medidas de 10 plantas de cada parcela del experimento, esto se realizó a los 20 días, registrándose el promedio de altura en cm durante el proceso de evaluación. (Ver cuadro No. 08).

4.6.4 Días de Floración.

Se indica el número de días entre la siembra y la fecha en que el 50% de las

32

plantas de cada parcela presentaron sus flores. Se registró tres fechas de floración. (Ver cuadro No. 06).

4.6.5 Aparición de los Primeros Frutos.

Se registraron a los 65 días en que aparecieron los primeros frutos desde la siembra del almácigo.

4.6.6 Madurez Fisiológica.

Como primeros síntomas de madurez fisiológica se observó de un color verde amarillento, a los 90 días y la madurez comercial de un color rojo oscuro, a los 103 días desde la siembra en almácigo.

4.6.7 Evaluación de la Presencia y Ataque de Artrópoda.

Se realizó las evaluaciones, tanto en el suelo, como en partes de las plantas durante el período vegetativo, después del trasplante o de campo. Los resultados obtenidos se registraron en los cuadros

33

de resultados.

La evaluación en el suelo se realizó en el momento de la siembra y a la cosecha, para el efecto, fue extraída un kilogramo de tierra a los 10 cm de profundidad, donde fue cernido en un tamizador de 100 Mesh, para observar y registrar Artrópodos presentes.

Durante el período vegetativo de la planta la evaluación de los Artrópoda se realizaron en las raíces, tallos, hojas, y flores, frutos y yemas mediante la colección y conteos cada 07 días utilizando la siguiente metodología:

- Se realizó el recojo manual y con ayuda de la red entomológica y aspirador para Artrópoda medianos a grandes.
- Se realizó el conteo utilizando una manta de tela de color blanco, al pie de las plantas, las que fueron movidas manualmente para que caigan los Artrópoda.

4.6.7.1 Presencia de Artrópoda.

En la parcela experimental se muestrearon las 50 plantas, 10 plantas de cada extremo (40 plantas) y 10 plantas centrales, donde se recolectó el número total de artrópoda presente en el cultivo. Estas evaluaciones se realizaron semanalmente (cada 7 días).

Los Artrópodos tanto benéficos, como perjudiciales, fueron seleccionados e identificados, para luego ser separados de acuerdo al estadio de vida.

Las muestras se colocaron en frascos letales, frascos comunes y larveros, posteriormente llevados al laboratorio entomológico, para ser montados en cajas entomológicas para su identificación.

Para la recolección de Artrópodos adultos en las flores, brotes, hojas y yemas se hizo uso del aspirador y la red entomológica pasando 2 veces consecutivas entre surco.

Para el caso de los tallos y raíces la recolección se realizó tomando 10 plantas del costado de las plantas evaluadas de

35

la parcela experimental.

Para el caso de los frutos afectados se tomaron muestras de larvas para ser identificados en el laboratorio.

Las poblaciones de insectos han sido identificados en su mayoría a nivel de Ordenes y Familias, algunas de ellas en genero y especie.

4.6.7.2 Ataque de Artrópoda

El ataque de Artrópoda se observó, sobre las partes de la planta (hojas, flores, tallos, fruto, raíz, etc.) al mismo tiempo se evaluó y registró la intensidad del daño visible causado por cada clase de artrópodos. Las evaluaciones se realizaron en la 50 plantas de las parcelas experimentales.

4.6.7.3 Para insectos adultos.

Para este caso se utilizó los surcos lineales, que consiste en evaluar todas las plantas de un surco de 2 m en cada extremo y central.

4.6.7.4 Para adultos que atacan en colonias

Los Artrópodos encontrados en las hojas se evaluaron mediante la recolección directa en el caso de la Diabrotica y Empoasca que atacan en colonias.

Los datos se registran siguiendo las pautas establecidas en el Cuadro No. 04.

CUADRO No. 04 : ESCALA DE INFESTACION PARA ARTHROPODOS ADULTOS QUE ATACAN EN COLONIAS.

| GRADO DE INFESTACION | No. INDIV./ORGANO 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 | Mayor de 100 |

FUENTE: Escala utilizada por Chota (1 993)

4.6.8 Para las larvas.

La intensidad promedio de infestación se evaluaron anotándose la presencia de larvas, en las diferentes partes de la planta y fruto y de esta forma determinando la presencia de larvas en la parcela experimental tomándose 10 plantas de cada extremo (40 plantas) y 10 plantas centrales, en total 50 plantas, para evaluar como el caso de la Manduca sexta, Gnorimoschema melanoplinta.

Se utilizó la siguiente fórmula:

$$JN = N \times 10^{-1} \text{ Para } \underline{\text{Manduca}}$$

$$JN = N \times 10^{-1} \text{ Para } \underline{\text{Gnorimoschema}}$$

$$N = \text{Número de larvas}$$

$$10^{-1} = \text{Promedio de plantas}$$

La identificación de Artrópoda se realizó en los laboratorios de Entomología de la UNSM, utilizando la fórmula usada por Chota () en 1993.

La evaluación de la frecuencia para larvas se realizaron con la siguiente tabla.

CUADRO No. 05: ESCALA PARA EVALUAR PRESENCIA DE LARVAS

| <u>No. LARVAS/PLANTA</u> | <u>PRESENCIA LARVAS</u> | <u>CLAVE</u> |
|--------------------------|-------------------------|--------------|
| 0 | ESCASO | E |
| 2 - 4 | REGULAR | R |
| MAYOR DE 4 | ABUNDANTE | A |

FUENTE: Escala utilizada por Chota (1 993)

4.6.9 Rendimiento.

Se determinó el rendimiento del fruto de tomate en kilogramos, tanto de los tratamientos y de toda la parcela experimental, y luego llevados a una hectárea.

Los datos se muestran en los cuadros de resultados.

V. RESULTADOS.

5.1 FENOLOGIA DEL TOMATE

CUADRO No. 06: ESTUDIOS FENOLOGICOS DEL TOMATE

| ETAPAS | FENOLOGIA O PERÍODO VEGETATIVO | D.D.S. |
|--------|-----------------------------------|--------|
| I | - Germinación | 05 |
| II | - Primera floración | 54 |
| III | - Primeros frutos | 65 |
| IV | - 2a. y 3a. floración | 83 |
| V | - Madurez fisiológica | 90 |
| VI | - Madurez comercial | 103 |
| | TOTAL | 120 |

5.2 RENDIMIENTO

CUADRO No. 07. RENDIMIENTO PROMEDIO (kg/ha), DE FRUTO DE TOMATE DE CADA SUB PARCELA

| PARCELAS | Rdto. FRUTO kg/planta | Rdto. FRUTO kg/subparcela | Rdto. FRUTO kg/ha |
|----------|--------------------------|------------------------------|----------------------|
| I | 1,00 | 10,00 | 20,000 |
| II | 0,85 | 8,50 | 17,000 |
| III | 0,80 | 8,00 | 16,000 |
| IV | 0,90 | 9,00 | 18,000 |
| V | 0,95 | 9,50 | 19,000 |
| X | 0,90 | 9,00 | 18,000 |

5.3 DE LA ALTURA DE LA PLANTA

CUADRO No. 08. PROMEDIO DE ALTURA DE PLANTA EN CENTIMETROS

| PARCELAS | I | II | III | IV | V |
|----------|------|------|------|------|------|
| PROMEDIO | 70,3 | 65,4 | 62,8 | 69,6 | 63,2 |

5.4 DE LA PRESENCIA DE ARTHROPODA EN EL CULTIVO DE TOMATE.

CUADRO No. 09: ORDENES DE ARTHROPODOS POBLACIONES DANINAS, EVALUACIONES CADA SIETE DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE (DATOS ORIGINALES)

| ORDENES | | HOMOPTERA | LEPIDOPTERA | ORTHOPTERA | HYMENOPTERA | HEMIPTERA | COLEOPTERA |
|----------|------------|-----------|-------------|------------|-------------|-----------|------------|
| EVALUAC. | FENOL. DDT | | | | | | |
| 1 | 40 | 309 | 6 | 4 | 3 | 1 | 38 |
| 2 | 47 | 173 | 1 | 3 | 0 | 0 | 79 |
| 3 | 54 | 140 | 1 | 3 | 2 | 1 | 54 |
| 4 | 61 | 99 | 2 | 5 | 4 | 0 | 56 |
| 5 | 68 | 59 | 1 | 4 | 2 | 0 | 44 |
| 6 | 75 | 74 | 14 | 5 | 3 | 0 | 104 |
| 7 | 82 | 69 | 12 | 1 | 0 | 0 | 99 |
| 8 | 89 | 40 | 10 | 9 | 0 | 8 | 83 |
| 9 | 96 | 23 | 3 | 9 | 0 | 3 | 50 |
| 10 | 103 | 13 | 3 | 2 | 2 | 0 | 52 |
| 11 | 110 | 20 | 4 | 1 | 0 | 0 | 24 |
| 12 | 120 | 9 | 5 | 2 | 0 | 2 | 19 |
| Σ | | 956 | 62 | 43 | 16 | 14 | 702 |
| X | | 80 | 6 | 4 | 2 | 2 | 58 |

DDT = Días después del trasplante.

5.5 DE LA PRESENCIA DE ARTHROPODA EN EL CULTIVO
DEL TOMATE.

CUADRO No. 10. ORDENES DE ARTHROPODOS, POBLACIONES
DANINAS, EVALUACIONES CADA SIETE DIAS
DESPUES DEL TRASPLANTE (Datos
transformados a \sqrt{x})

| ORDENES | | HOMOPTERA | LEPIDOPTERA | ORTHOPTERA | HYMENOPTERA | HEMIPTERARA | COLEOPTERA |
|----------|------------|-----------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| EVAL. | FENOL. DDT | | | | | | |
| 1 | 40 | 17,6 | 2,4 | 2,0 | 1,7 | 1,0 | 6,2 |
| 2 | 47 | 13,2 | 1,0 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 8,8 |
| 3 | 54 | 11,8 | 1,0 | 1,7 | 1,4 | 0,0 | 7,3 |
| 4 | 61 | 9,9 | 1,4 | 2,2 | 2,0 | 0,0 | 7,5 |
| 5 | 68 | 7,7 | 1,0 | 2,0 | 1,4 | 0,0 | 6,6 |
| 6 | 75 | 8,6 | 3,7 | 2,2 | 1,7 | 0,0 | 10,2 |
| 7 | 82 | 8,3 | 3,5 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 9,9 |
| 8 | 89 | 6,3 | 3,2 | 3,0 | 0,0 | 2,8 | 9,1 |
| 9 | 96 | 4,8 | 1,7 | 3,0 | 0,0 | 1,7 | 7,1 |
| 10 | 103 | 3,6 | 1,7 | 1,4 | 1,4 | 0,0 | 7,2 |
| 11 | 110 | 4,5 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 4,8 |
| 12 | 190 | 3,0 | 2,0 | 1,4 | 1,0 | 1,4 | 4,4 |
| Σ | | 99,3 | 24,6 | 22,6 | 11,6 | 6,9 | 89,1 |
| X | | 8,3 | 2,1 | 1,8 | 0,9 | 0,6 | 7,4 |

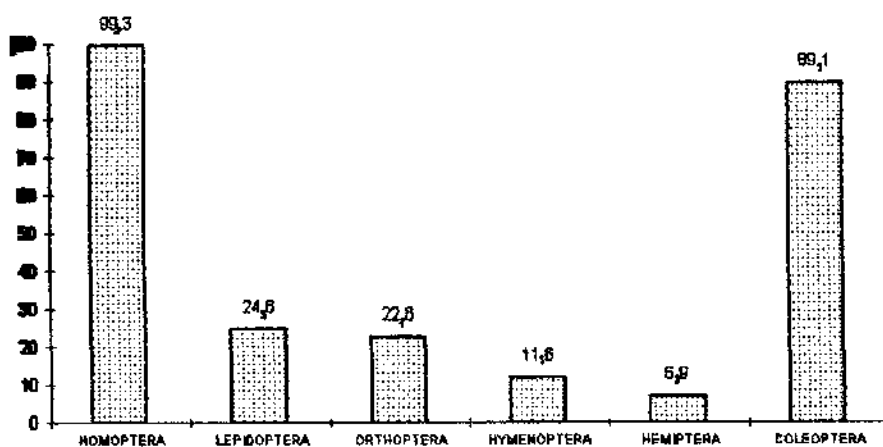
DDT = Días después del trasplante.

42

GRAFICO No. 01

POBLACION DE ARTRHROPODOS DAININOS

(Evaluación cada 7 días después del trasplante)



De la presencia de Arthropoda en el cultivo del tomate en el cuadro No. 09 se muestra la densidad poblacional de Arthropoda dañinos por Ordenes registrados en las parcelas, evaluaciones realizadas cada 07 días después del trasplante, donde se puede observar que la mayor población de Arthropoda corresponde a la Orden Homoptera al inicio y Coleoptero al final, y la menor población a la Orden Hemiptera e Hymenoptera.

CUADRO No. 11: ORDENES DE ARTHROPODOS POBLACION BENEFICA
EVALUACION CADA SIETE DIAS (DATOS
ORIGINALES).

| ORDENES | | ARACNIDA | DIPTERA | HEMIPTERA | ODONATA | HYMENOPTERA |
|------------|------------|----------|---------|-----------|---------|-------------|
| EVALUACION | FENOL. DDT | | | | | |
| 1 | 40 | 2 | 10 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 47 | 4 | 8 | 0 | 0 | 4 |
| 3 | 54 | 0 | 5 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | 61 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 69 | 3 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 6 | 75 | 9 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 7 | 82 | 10 | 3 | 4 | 0 | 2 |
| 8 | 89 | 9 | 3 | 2 | 0 | 10 |
| 9 | 96 | 10 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 10 | 103 | 2 | 0 | 1 | 0 | 12 |
| 11 | 110 | 4 | 5 | 0 | 0 | 1 |
| 12 | 120 | 12 | 7 | 2 | 0 | 1 |
| Σ | | 69 | 43 | 13 | 2 | 47 |
| X | | 6 | 4 | 1 | 1 | 4 |

DDT = Días después del trasplante.

CUADRO No. 12. ORDENES DE ARTHROPODOS, POBLACION BENEFICA, EVALUACION CADA SIETE DIAS.

(Datos transformados $\sqrt{x+0.5}$)

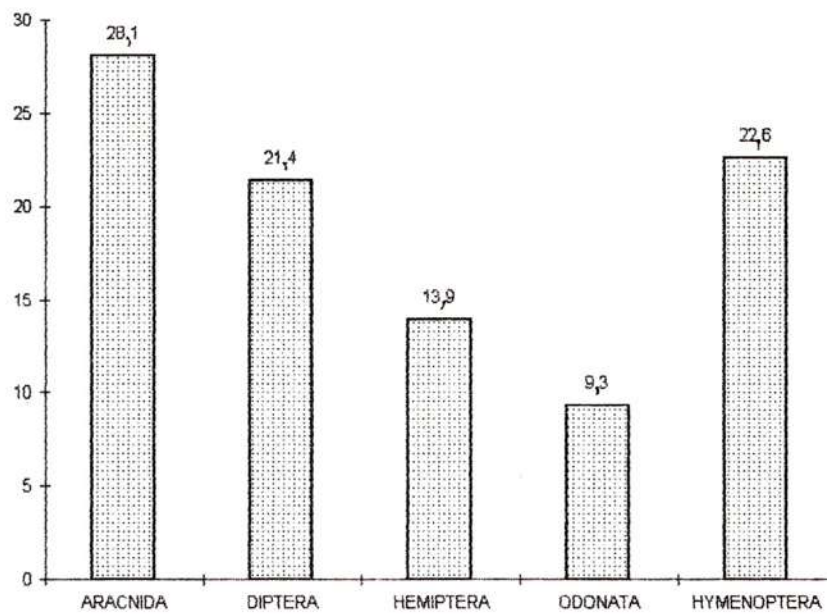
| ORDENES EVALUAC. | ORDENES FENOL. DDT | ARACNIDA | DIPTERA | HEMIPTERA | ODONATA | HYMENOPTERA |
|---------------------|-----------------------|----------|---------|-----------|---------|-------------|
| | | 1 | 40 | 1,6 | 3,2 | 1,6 |
| 2 | 47 | 2,1 | 2,9 | 0,7 | 0,7 | 2,1 |
| 3 | 54 | 0,7 | 2,3 | 0,7 | 0,7 | 1,6 |
| 4 | 61 | 2,1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| 5 | 68 | 1,8 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 2,5 |
| 6 | 75 | 3,1 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 2,5 |
| 7 | 82 | 3,2 | 1,8 | 2,1 | 0,7 | 1,6 |
| 8 | 89 | 3,1 | 1,8 | 1,6 | 0,7 | 3,2 |
| 9 | 96 | 3,2 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,8 |
| 10 | 103 | 1,6 | 0,7 | 1,2 | 0,7 | 3,5 |
| 11 | 110 | 2,1 | 2,3 | 0,7 | 0,7 | 1,2 |
| 12 | 120 | 3,5 | 2,7 | 1,6 | 0,7 | 1,2 |
| Σ | | 28,1 | 21,4 | 13,9 | 9,3 | 22,6 |
| X | | 2,3 | 1,9 | 1,2 | 0,7 | 1,8 |

DDT = Días después del trasplante

45

GRAFICO No. 02

POBLACION DE ARTHROPODOS BENEFICOS EVALUADOS POR ORDENES



CUADRO No. 13: POBLACION Y FAMILIA DE ARTHROPODOS DAÑINOS, EVALUACION CADA SIETE DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE. (DATOS ORIGINALES).

| FAMILIA | Cicade- llidae | Acyrid- dae | Grilli- dae | Formi- cidae | Pyrrho- coridae | Shingi- dae | Satiri- dae | Licne- nidae | Mimphae- lidae | Gele- chiidae | Escara- beidae | Ceram- bycidae | Chryso- melidae |
|----------|-------------------|----------------|----------------|-----------------|--------------------|----------------|----------------|-----------------|-------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | 40 | 309 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 10 | 0 | 28 |
| 2 | 47 | 137 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 15 | 19 | 45 |
| 3 | 54 | 104 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 15 | 14 | 25 |
| 4 | 61 | 99 | 2 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 16 | 10 | 30 |
| 5 | 68 | 59 | 4 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 18 | 20 |
| 6 | 75 | 74 | 1 | 4 | 3 | 0 | 2 | 2 | 2 | 4 | 14 | 10 | 80 |
| 7 | 82 | 69 | 0 | 1 | 0 | 5 | 4 | 2 | 1 | 4 | 9 | 15 | 65 |
| 8 | 89 | 40 | 6 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 15 | 13 | 55 |
| 9 | 96 | 23 | 2 | 7 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 | 6 | 40 |
| 10 | 103 | 13 | 2 | 0 | 0 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 |
| 11 | 110 | 20 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 6 | 18 |
| 12 | 120 | 9 | 2 | 0 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 19 |
| X | | 956 | 23 | 22 | 16 | 14 | 22 | 10 | 6 | 15 | 104 | 111 | 475 |
| X | | 80 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | 10 | 40 |

DD18T = Días después del trasplante

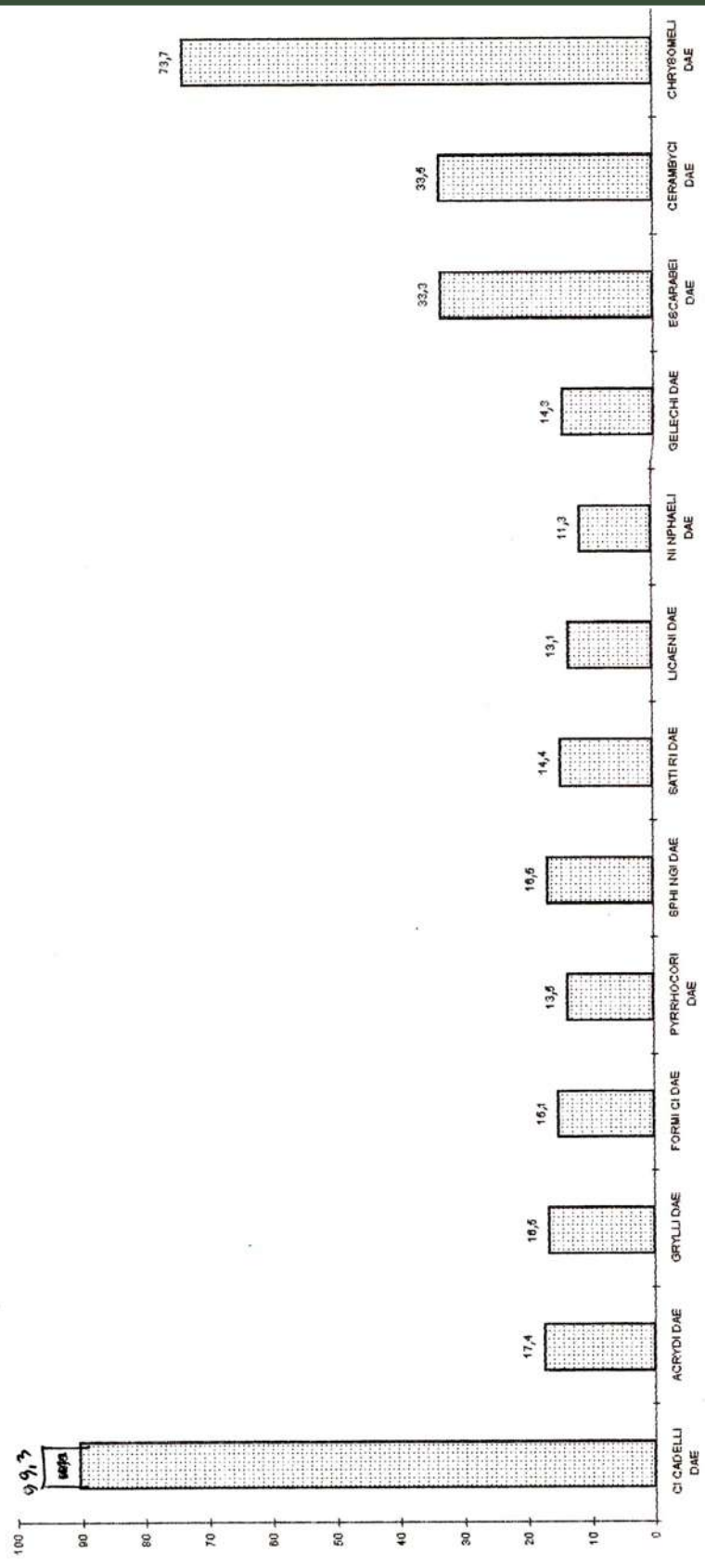
CUADRO No. 14: POBLACION Y FAMILIA DE ARTHROPODOS DAÑINOS, EVALUACION CADA SIETE DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE. (Datos transformados a \sqrt{x}).

| FAMILIA | Cicade- llidae | Acrve- lidae | Gylli- dae | Forni- cidae | Pyrrho- coridae | Sphingi- dae | Sati- ridae | Licae- midae | Miphae- lidae | Gele- chidae | Escara- beidae | Ceram- bycidae | Chryso- melidae |
|---------|-------------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | 17,6 | 0,7 | 1,2 | 0,7 | 0,7 | 1,6 | 1,2 | 1,6 | 1,2 | 0,7 | 3,2 | 0,7 | 5,3 |
| 2 | 13,2 | 1,2 | 1,6 | 1,6 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 1,2 | 0,7 | 0,7 | 3,9 | 4,4 | 6,8 |
| 3 | 11,8 | 1,9 | 0,7 | 1,2 | 0,7 | 1,2 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 3,9 | 3,8 | 5,0 |
| 4 | 9,9 | 1,6 | 1,8 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 1,8 | 0,7 | 0,7 | 1,2 | 4,1 | 3,2 | 5,5 |
| 5 | 7,7 | 2,1 | 0,7 | 1,6 | 0,7 | 1,2 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 2,5 | 4,3 | 4,5 |
| 6 | 8,6 | 1,2 | 2,1 | 1,8 | 0,7 | 2,1 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 2,1 | 3,8 | 3,2 | 8,9 |
| 7 | 8,3 | 0,7 | 1,2 | 0,7 | 2,3 | 2,1 | 1,2 | 1,6 | 1,2 | 2,1 | 3,1 | 3,9 | 8,1 |
| 8 | 6,3 | 2,5 | 1,9 | 2,1 | 1,8 | 1,6 | 1,8 | 1,2 | 1,2 | 1,8 | 3,9 | 3,6 | 7,4 |
| 9 | 4,8 | 1,6 | 2,7 | 1,2 | 0,7 | 1,2 | 1,2 | 0,7 | 0,7 | 1,2 | 2,1 | 2,5 | 6,4 |
| 10 | 3,6 | 1,6 | 0,7 | 0,7 | 2,1 | 1,6 | 0,7 | 1,2 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 7,1 |
| 11 | 4,5 | 0,7 | 1,2 | 1,2 | 0,7 | 0,7 | 1,6 | 0,7 | 0,7 | 1,6 | 0,7 | 2,5 | 4,3 |
| 12 | 3,0 | 1,6 | 0,7 | 1,6 | 1,6 | 1,8 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 4,4 |
| E | 99,3 | 17,4 | 16,5 | 15,1 | 13,5 | 16,5 | 14,4 | 13,1 | 11,3 | 14,2 | 33,3 | 33,5 | 73,7 |
| X | 8,2 | 1,5 | 1,4 | 1,2 | 1,1 | 1,4 | 1,2 | 1,1 | 1 | 1,2 | 2,7 | 2,8 | 6,2 |

DDT = Días después del trasplante

GRAFICO No. 03

ARTHROPODOS DAÑINOS POR FAMILIAS, EVALUACION
CADA SIETE DIAS DESPUES DE 40 DIAS DEL TRASPLANTE



CUADRO No. 15: POBLACION DE ARTHROPODOS BENEFICOS POR FAMILIAS, EVALUACION CADA SIETE DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE.

| ORDEN | FAMILIA | ARACNIDA | | HYMENOPTERA | | | HEMIPTERA | ODONATA | DIPTERA |
|-------|----------|-----------------|------------------|--------------------|------------------|---------------|-----------|----------|-----------------|
| | | Saltici- dae | Theri- diidae | Ichneu- moridae | Chalci- didae | Vespi- dae | Ligacidae | Lestidae | Bomby- lidae |
| EVAL. | FEM. DDT | | | | | | | | |
| 1 | 40 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| 2 | 47 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 3 | 54 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 61 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 68 | 3 | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 75 | 6 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 82 | 7 | 3 | 1 | 0 | 1 | 8 | 0 | 3 |
| 8 | 89 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 |
| 9 | 96 | 6 | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 |
| 10 | 103 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 110 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 12 | 120 | 10 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| Σ | | 50 | 21 | 14 | 12 | 11 | 12 | 2 | 35 |
| X | | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |

DDT = Días después del trasplante

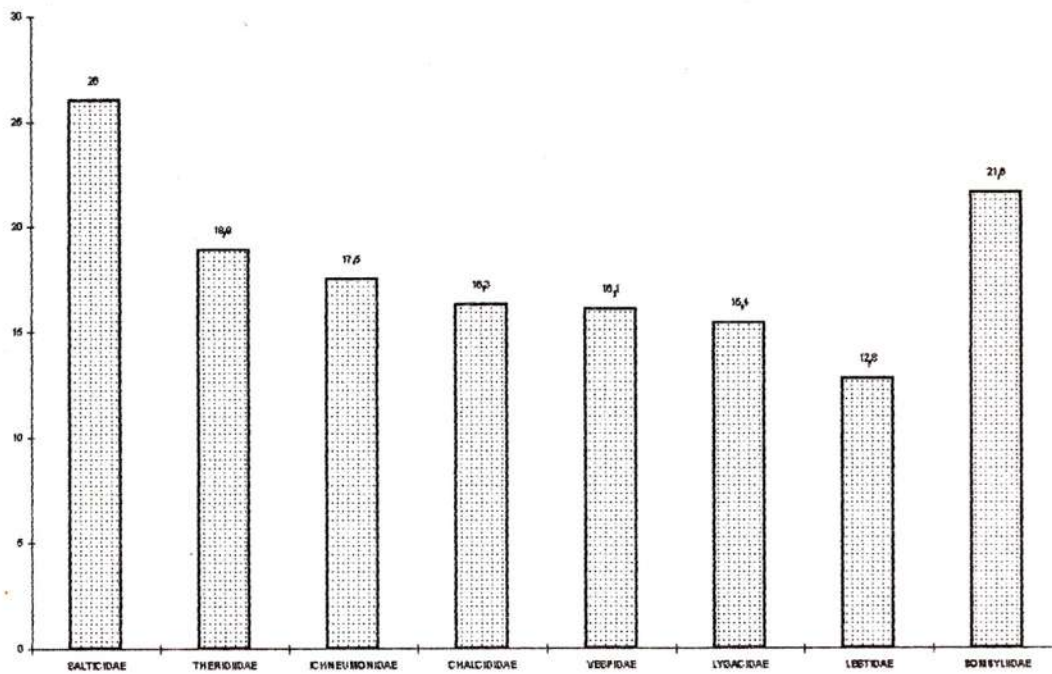
CUADRO No. 16: POBLACION DE ARTHROPODOS BENEFICOS POR FAMILIAS, EVALUACION CADA SIETE DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE. (Datos transformados a $\sqrt{x+1}$).

| ORDEN | FAMILIA | ARACNIDA | | HYMENOPTERA | | | HEMIPTERA | ODONATA | DIPTERA |
|----------|----------|-----------------|----------------|--------------------|-----------------|---------------|-----------|---------------|-----------------|
| | | Saltici- dae | Theri- idae | Ichneu- monidae | Chalci- idae | Vespi- dae | Ligacidae | Lesti- dae | Bombyli- dae |
| EVAL. | FEN. DDT | | | | | | | | |
| 1 | 40 | 1,7 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,4 | 1,0 | 3,3 |
| 2 | 47 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,4 | 1,4 | 1,0 | 1,0 | 2,4 |
| 3 | 54 | 1,0 | 1,0 | 1,4 | 1,0 | 1,4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 4 | 61 | 1,7 | 1,7 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 5 | 68 | 2,0 | 1,0 | 1,4 | 2,0 | 1,7 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 6 | 75 | 2,6 | 2,0 | 2,0 | 1,7 | 1,4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 7 | 82 | 2,8 | 2,0 | 1,4 | 1,0 | 1,4 | 3,0 | 1,0 | 2,0 |
| 8 | 89 | 2,4 | 2,2 | 2,2 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 | 2,0 |
| 9 | 96 | 2,6 | 2,2 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,0 | 1,8 | 1,7 |
| 10 | 103 | 2,0 | 1,4 | 1,0 | 1,4 | 1,4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 11 | 110 | 2,2 | 1,0 | 1,4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 2,4 |
| 12 | 120 | 3,3 | 1,7 | 1,0 | 1,4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 2,8 |
| Σ | | 26 | 18,9 | 17,5 | 16,3 | 16,1 | 15,4 | 12,8 | 21,6 |
| X | | 2,2 | 1,6 | 1,5 | 1,4 | 1,3 | 1,3 | 1,1 | 1,8 |

D.D.T. = Días después del trasplante

GRAFICO No. 04

ARTHROPODOS BENEFICOS POR FAMILIA



5.6 ANALISIS ESTADISTICO

Prueba de T para poblaciones y Ordenes de Arthropodos dañinos y benéficos.

CUADRO No. 17: COMPARACION DE T ENTRE ARTHROPODOS DANINOS (A) Y BENEVICOS (B). ORDENES.

| POBL. | S ² | Sd | Tc | Tt | G.L. | % PRO | SIG. |
|-------|----------------|-------|-------|------|------|-------|------|
| A | 13,65 | | | | | | |
| | | 0,451 | 4,304 | 1,96 | 130 | 0,05 | ** |
| B | 0,825 | | | | | | |

Prueba de T para poblaciones y Familias de Arthropodos dañinos y benéficos.

CUADRO No. 18: COMPARACION DE T ENTRE ARTHROPODOS DANINOS (A) Y BENEVICOS (B). FAMILIAS.

| POBL. | S ² | Sd | Tc | Tt | G.L. | % PRO | SIG. |
|-------|----------------|-------|-------|------|------|-------|------|
| A | 6,787 | | | | | | |
| | | 0,217 | 4,072 | 1,96 | 250 | 0,05 | ** |
| B | 0,348 | | | | | | |

5.7 INTENSIDAD DE INFESTACION CAUSADOS POR ARTHROPODOS EN EL CULTIVO DEL TOMATE.

De los resultados de las evaluaciones realizadas durante el período fenológico del cultivo del tomate, obtenido los resultados de infestación causados por Arthropodos adultos de cada sub parcela. Para este caso se utilizó surcos lineales donde podemos demostrar que las Empoascas causan la mayor mayor infestación y en segundo lugar las Diabroticas, en menor intensidad los grillos; para mayor precisión podemos mostrar en el cuadro No. 15 y en el gráfico No. 5, también podemos demostrar que las sub parcelas II y III son las mas atacadas.

En el cuadro No. 20 de las evaluaciones realizadas también podemos demostrar los resultados obtenidos, que los Epitrix han realizado el segundo grado de infestación, como se puede demostrar en el gráfico No. 06.

En el cuadro No. 21 también se indican los resultados de la frecuencia de infestación por larvas, en este caso la Manduca sexta (barrenador de tallos y follaje), y Gnorimoschema melanoplinta (barrenador de frutos).

CUADRO No. 19: NIVEL DE INFESTACION POR ARTHROPODOS ADULTOS, EVALUACION CADA SIETE DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE EN LAS SUB PARCELAS.

| EVAL. | DDT | Diabrotica | | | | | Empoasca | | | | | "Grillos" | | | | |
|-------|-----|------------|----|-----|----|---|----------|----|-----|----|----|-----------|----|-----|----|---|
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| 1 | 40 | 6 | 3 | 4 | 1 | 6 | 27 | 27 | 47 | 29 | 26 | 1 | 1 | - | - | - |
| 2 | 47 | 0 | 6 | 11 | 6 | 9 | 17 | 16 | 9 | 16 | 12 | - | 1 | 1 | - | - |
| 3 | 54 | 8 | 7 | 5 | 5 | 3 | 11 | 10 | 11 | 12 | 09 | 1 | 1 | - | - | - |
| 4 | 61 | 4 | 5 | 6 | 8 | 6 | 9 | 10 | 10 | 9 | 12 | 1 | - | 1 | 2 | - |
| 5 | 68 | 5 | 4 | 4 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 1 | - | 1 | 1 | - |
| 6 | 75 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 12 | 5 | 6 | 8 | 8 | 1 | 1 | 1 | - | - |
| 7 | 83 | 7 | 8 | 9 | 6 | 7 | 8 | 7 | 7 | 8 | 7 | - | - | - | 1 | - |
| 8 | 90 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | - | 5 | 4 | 7 | 1 | 1 | 1 | 2 | - |
| 9 | 97 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | - | - |
| 10 | 104 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | - | 2 | - | - | 1 | - | 1 | - |
| 11 | 111 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | - | - | - | - |
| 12 | 121 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | - | 1 | - | 1 | - | - |

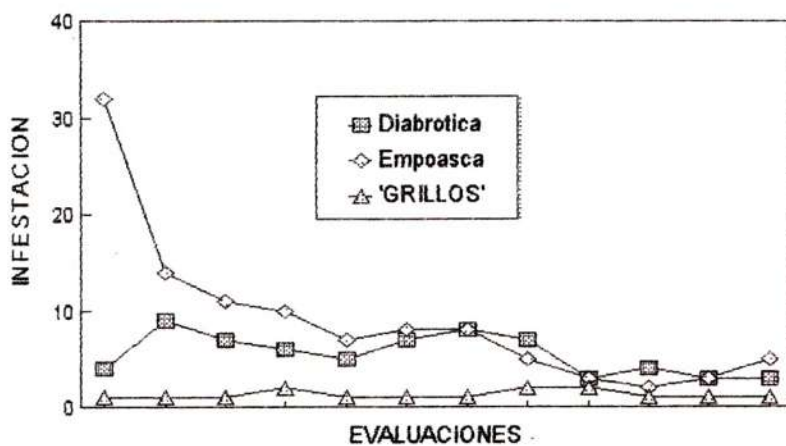
Los numeros romanos expresan sub parcelas.

DDT = Días después del trasplante

GRAFICO No. 05

NIVEL DE INFESTACION ECONOMICO

| <u>Diabrotica</u> | <u>Empoasca</u> | <u>'GRILLOS'</u> |
|-------------------|-----------------|------------------|
| 4,00 | 32,00 | 1,00 |
| 9,00 | 14,00 | 1,00 |
| 7,00 | 11,00 | 1,00 |
| 6,00 | 10,00 | 2,00 |
| 5,00 | 7,00 | 1,00 |
| 7,00 | 8,00 | 1,00 |
| 8,00 | 8,00 | 1,00 |
| 7,00 | 5,00 | 2,00 |
| 3,00 | 3,00 | 2,00 |
| 4,00 | 2,00 | 1,00 |
| 3,00 | 3,00 | 1,00 |
| 3,00 | 5,00 | 1,00 |



56

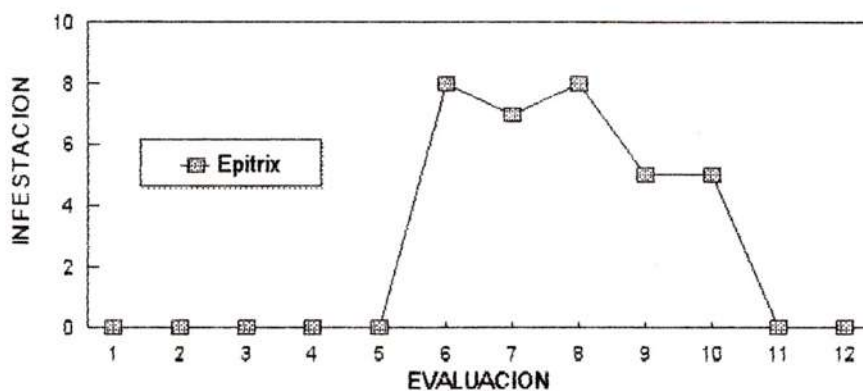
CUADRO No. 20: GRADO DE INFESTACION CAUSADO POR
ARTHROPODOS ADULTOS, EVALUACION CADA
SIETE DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE.

| EVAL. | FEN. DDT | <u>Epitrix</u> | | | | |
|-------|----------|----------------|----|-----|----|----|
| | | I | II | III | IV | V |
| 1 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 54 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 75 | 8 | 9 | 8 | 5 | 10 |
| 7 | 82 | 6 | 5 | 12 | 3 | 0 |
| 8 | 89 | 0 | 5 | 12 | 7 | 7 |
| 9 | 96 | 4 | 6 | 3 | 4 | 5 |
| 10 | 103 | 0 | 8 | 4 | 5 | 1 |
| 11 | 110 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

GRAFICO No. 06

GRADO DE INFESTACION

| EVALUACION | <u>Epitrix</u> |
|------------|----------------|
| 1 | 0,00 |
| 2 | 0,00 |
| 3 | 0,00 |
| 4 | 0,00 |
| 5 | 0,00 |
| 6 | 8,00 |
| 7 | 7,00 |
| 8 | 8,00 |
| 9 | 5,00 |
| 10 | 5,00 |
| 11 | 0,00 |
| 12 | 0,00 |



CUADRO No. 21: PRESENCIA DE LARVAS, EVALUACION PROMEDIO DE DIEZ PLANTAS, EVALUACION CADA SIETE DIAS.

| EVAL. | <u>Manduca sexta</u> | | | | | EVAL. | <u>Gnorimoschema melanoplinta</u> | | | | |
|-------|----------------------|----|-----|----|---|-------|-----------------------------------|----|-----|----|---|
| | I | II | III | IV | V | | I | II | III | IV | V |
| 1- NL | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1- NL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PA | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | FA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2- NL | 2 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2- NL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PA | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | FA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3- NL | 1 | 5 | 4 | 1 | 2 | 3- NL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PA | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | FA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4- NL | 5 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4- NL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PA | 2 | 3 | 3 | 3 | 0 | FA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5- NL | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 5- NL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PA | 2 | 3 | 2 | 2 | 0 | FA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6- NL | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 6- NL | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| PA | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 | FA | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| 7- NL | 0 | 3 | 2 | 0 | 3 | 7- NL | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 |
| PA | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | FA | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| 8- NL | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 8- NL | 2 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| PA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | FA | 1 | 2 | 3 | 0 | 2 |
| 9- NL | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9- NL | 4 | 3 | 3 | 2 | 0 |
| PA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | FA | 3 | 2 | 3 | 3 | 0 |
| 10-NL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10-NL | 0 | 3 | 3 | 0 | 3 |
| PA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | FA | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 |
| 11-NL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11-NL | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| PA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | FA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12-NL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12-NL | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -PA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | FA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

NL = No. DE LARVAS

PA = No. DE PLANTAS ATACADAS

FA = No. DE FRUTOS ATACADOS

GRAFICO No. 07

NUMERO DE LARVAS

| EVALUACION | <u>Manduca</u> | <u>Gnorimoschema</u> |
|------------|----------------|----------------------|
| 1 | 2,00 | 0,00 |
| 2 | 2,00 | 0,00 |
| 3 | 3,00 | 0,00 |
| 4 | 4,00 | 0,00 |
| 5 | 2,00 | 0,00 |
| 6 | 4,00 | 3,00 |
| 7 | 2,00 | 4,00 |
| 8 | 1,00 | 4,00 |
| 9 | 0,00 | 3,00 |
| 10 | 0,00 | 2,00 |
| 11 | 0,00 | 1,00 |
| 12 | 0,00 | 0,00 |

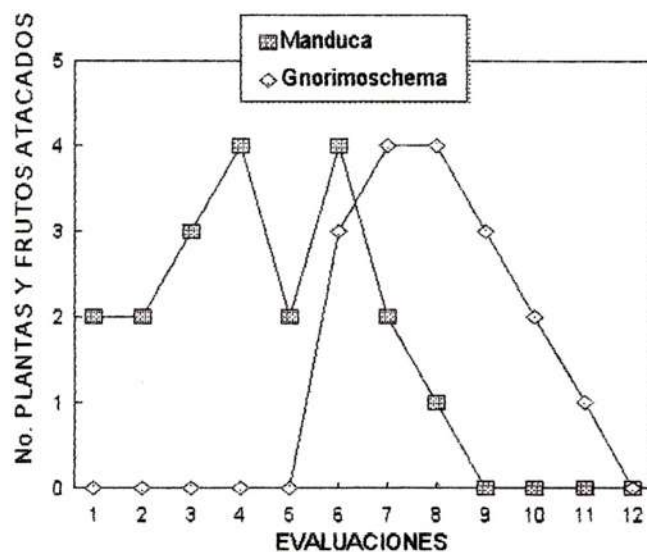
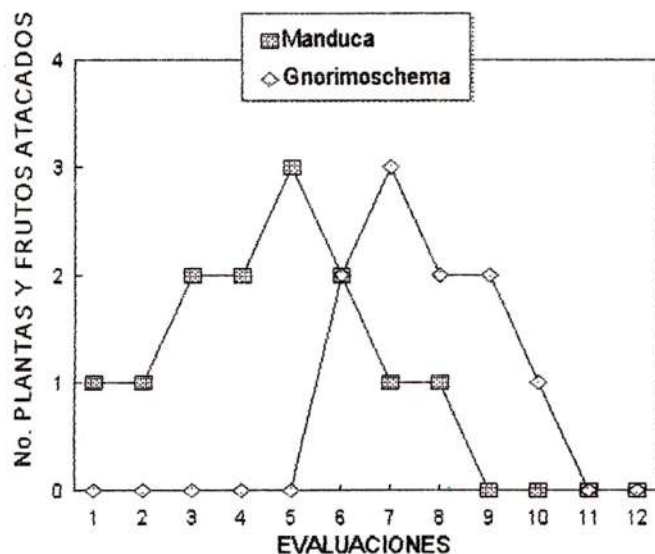


GRAFICO No. 08

NUMERO DE PLANTAS Y FRUTOS ATACADOS

| EVALUACION | <u>Manduca</u> | <u>Gnorimoschema</u> |
|------------|----------------|----------------------|
| 1 | 1,00 | 0,00 |
| 2 | 1,00 | 0,00 |
| 3 | 2,00 | 0,00 |
| 4 | 2,00 | 0,00 |
| 5 | 3,00 | 0,00 |
| 6 | 2,00 | 2,00 |
| 7 | 1,00 | 3,00 |
| 8 | 1,00 | 2,00 |
| 9 | 0,00 | 2,00 |
| 10 | 0,00 | 1,00 |
| 11 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | 0,00 |



5.8 IDENTIFICACION TAXONOMICA DE LOS ARTHROPODOS
ENCONTRADOS EN EL CULTIVO DEL TOMATE

CUADRO No. 22: ARTHROPODOS DAÑINOS DEL TOMATE VARIEDAD
RIO GRANDE Y ORGANOS ATACADOS.

| FENOLOGIA TOMATE | ORDEN | FAMILIA | GENERO-ESPECIE | ORGANO AFECTADO |
|---------------------|-------------|---------------|---|--|
| II-VI | HOMOPTERA | Cicadellidae | <i>Syrrhoa</i> sp | Pican y chupan hojas, botones florales. |
| II-VI | HOMOPTERA | Cicadellidae | <i>Empoasca</i> sp | Pican y chupan hojas |
| II-VI | COLEOPTERA | Chrysomelidae | <i>Diabrotica</i> sp | Perf. y hojas y botones |
| II-VI | COLEOPTERA | Chrysomelidae | <i>Diabrotica decolor</i> | Perf. hojas y botones |
| II-VI | COLEOPTERA | Chrysomelidae | <i>Diabrotica venalis</i> | Perf. hojas y botones |
| II-VI | COLEOPTERA | Chrysomelidae | <i>Epitrix</i> sp | Perforan hojas |
| I-II | ORTHOPTERA | Acrydidae | | Masticador de follaje |
| I-II-V | ORTHOPTERA | Gryllidae | | Cortador de plantulas |
| II-V | HYMENOPTERA | Formicidae | <i>Atta</i> sp | |
| II-V | LEPIDOPTERA | Sphingidae | <i>Manduca sexta</i> | Comedor de hojas |
| III | LEPIDOPTERA | Gelechiidae | <i>Enormoschisma</i> <i>eslanoplanta</i> | Perforador de frutos |

5.9 ARTHROPODOS BENEFICOS

 CUADRO No. 23: ARTHROPODOS BENEFICOS Y FAMILIAS
 ENCONTRADAS EN EL CULTIVO DEL TOMATE.

| FENOLOGIA DEL TOMATE | ORDEN | FAMILIA |
|-------------------------|-------------|--|
| II - IV | HEMIPTERA | Lygacidae |
| II - V | HYMENOPTERA | Vespidae Ichneumonidae Chalcididae |
| II - VI | ARACNIDA | Salticidae Theridiidae |
| II - VI | DIPTERA | Bombyliidae |
| V | ODONATA | Lestidae |

VI. DISCUSION

6.1 RENDIMIENTO

El rendimiento de tomate en kg/ha, según el cuadro No. 7 reporta un promedio de 18 000 kg/ha de tomate en fruto, lo cual nos demuestra que el rendimiento es bajo, comparado con los rendimientos obtenidos por Ríos (1 996), 23 038, 27 468, 35 526 y 23 924 así mismo los obtenidos por Hidalgo (1 997), en la Variedad Río Grande de 58 600 y dos híbridos Lerica y Alonso con 56 666 y 56 360 kg/ha respectivamente.

Los altos rendimientos obtenidos por los autores citados se deben probablemente a factores climáticos favorables, así como a condiciones físico químicas del suelo; en el trabajo que presentamos no se usaron agroquímicos, por lograr el objetivo propuesto de Evaluación de Insectos.

64

6.2 ALTURA DE PLANTA

La altura de planta se reporta en cm, en el cuadro No. 08 se presentan los promedios de la altura de la planta de la primera evaluación hasta la madurez fisiológica, donde nos indican que la altura máxima pertenece a la sub parcela I, alcanzando una ligera superioridad sobre las demás subparcelas.

Los resultados podrían atribuirse al ataque de Arthropodos, ya que estos influyen tanto en el aspecto morfológico y fisiológico de la planta, todos estos agentes perjudiciales, plagas que producen retraso en el crecimiento de la planta. Siendo la altura corroborado por Lerena (1980), que menciona entre los 50 a 120 cm de altura.

6.3 PRESENCIA DE ARTHROPODA

En los cuadros Nos. 09-13 mostramos los resultados de la dinámica poblacional de Arthropodos dañinos, tanto para Ordenes y Familias.

De lo referido podemos indicar que la mayor población de Arthropodos pertenece a la Orden Homoptera y Coleoptera, con 956 y 702

65

individuos cada uno, seguido de Lepidoptera, Orthoptera, Hymenoptera con 62, 43, 16 y 14 individuos de cada uno respectivamente.

La mayor infestación de Homoptera corresponde a los primeros estadios de crecimiento de la planta, tal es así que el 60 % aproximadamente de la población fue detectado desde el trasplante hasta los 61 días (4ta. evaluación). Registrándose la densidad poblacional cada 07 días.

Mientras que el ataque de Coleopteros se intensificó a partir de los 68 días (5ta. evaluación) hasta los 103 días (10° evaluación).

La misma dinámica poblacional que en Coleoptera se observó con el Orden Lepidoptera, en el cual el ataque se intensificó desde los 75 días (6ta. evaluación) hasta los 89 días (8va. evaluación).

La población de Orthoptera se ha mantenido durante todo el período vegetativo, intensificándose en la 8va. y 9na. evaluación (89 y 96 días).

Del cuadro No. 09 podemos deducir que las plagas claves y potenciales del tomate corresponden a la Orden Homoptera, con la

66

Familia Cicadellidae, Genero Empoasca, Orden Coleoptera con la Familia Chrysomelidae, los Géneros Diabrotica y Epitrix, seguido del Orden Lepidoptera con la Familia Sphingidae.

El cuadro No. 11 correspondiente a la evaluación de controladores naturales sobresalieron la Orden Aracnida (Fam. Salticidae) con 69 individuos, seguido de las Ordenes Diptera Hymenoptera, Hemiptera y Odonata con 42, 37, 13 y dos individuos de cada uno respectivamente.

La dinámica de la población benéfica obedece espontáneamente a la dinámica de la población plaga, incrementándose tanto los Aracnida como los Hymenoptera y Hemiptera a partir de los 75 días (6ta. evaluación).

La dinámica poblacional de las Familias de Arthropodos dañinos (Cuadro No. 13), nos muestra que sobresalen en número de individuos los Cicadellidae con 956 y los Chrisomellidae con 475 respectivamente.

En el cuadro No. 15 nos muestra que las Familias sobresalientes como controladores naturales son: Salticidae (Aracnida), con 48 individuos seguido de Bombylidae (Diptera) con 44 individuos, Theridiidae (Aracnida) con 21

67

individuos, Ichneumonidae (Hymenoptera) con 14, las Familias Chalcididae (hymenoptera) y Lygacidae (Hemiptera) ambos con 12, seguido de Vespidae (Hymenoptera) con 11 individuos y finalmente Lestidae (Odonata) con 2 individuos.

Estos controladores biológicos se presentaron en menor población que los Arthropodos dañinos.

6.4 ANALISIS ESTADISTICO

Prueba de T para Ordenes y Familias

En los cuadros Nos. 17 y 18 de resultados se indican los análisis estadísticos de la prueba de T para poblaciones de Arthropodos, tanto para Ordenes como Familias, donde podemos observar que las comparaciones de la prueba de T entre Arthropodos dañinos y benéficos es altamente significativo, tanto para Ordenes como para Familias en ambos grupos, primando en un nivel altamente superior,, lo que significa grandes diferencias de poblaciones de Arthropodos dañinos sobre los benéficos.

Así la población de especies benéficas

68

encontrados no realizan un control eficiente sobre las especies dañinas. No se tiene reportes precisos de la capacidad de predantes y parasitismo de cada una de las especies benéficas, ya que el acto de control puede ser rápidamente a cualquier hora del día o noche, sin dejar rastro como para poder identificar a estos.

6.5 GRADO DE INFESTACION

Infestación causada por Arthropodos adultos.

Se puede identificar en los cuadros Nos. 19-20, donde se indican los resultados del grado de infestación ocasionados por cada uno de los Arthropodos dañinos donde se observa entre los Arthropodos adultos que atacan en forma individual son: Las Empoascas son las que ocasionaron mayor grado de infestación en la escala No. 4 tal como se indica en el gráfico No. 05 y en segundo lugar las Diabroticas y grillos, en menor grado de infestación en la escala No. 2.

Por otro lado mostramos en el cuadro No. 20 los datos del ataque por adultos en colonias

69

donde se reporta solamente el Epitrix, desde los 75 días, causando menor grado de infestación, ver gráfico No. 6, se dice que estos Arthropodos son transmisores de algunas enfermedades virosas; también es conveniente indicar la presencia de algunas enfermedades, tales como Phytophthora y virus, observándose síntomas en algunas plantas tales como decoloraciones y mosaico clorótico, deformaciones de algunas plantas, enanismo, constituyéndose un problema de mucha importancia para el cultivo del tomate, por lo tanto es importante realizar controles preventivos para evitar la entrada de estos agentes vectores de enfermedades.

En el cuadro No. 21 mostramos los resultados de la presencia de infestación causados por larvas encontradas en las hojas del cultivo del tomate, durante el trabajo de investigación fueron en la hoja Manduca sexta y en el fruto (Gnorimoschema melanoplinta). En el caso de la Manduca es una larva de considerable tamaño, muy voraz, por lo que puede destruir gran parte del follaje en poco tiempo, esta larva se reporta a los 40 días, siendo mas intenso a los 61 y 75 días,

70

ocasionando perjuicios muy considerables, esta plaga se localiza en la parte superior de la planta.

También reportamos la larva Gnorimoschema melanoplina, es una larva de primer orden en los cultivos del tomate, localizándose en el tercio medio y superior del fruto y formando galerías; influyendo en la calidad y producción, hay que indicar la presencia de estas larvas no se ha determinado. De acuerdo a las investigaciones realizadas los resultados obtenidos nos indican, que es una plaga que puede causar grandes pérdidas económicas.

Hay que mencionar que la mayoría de los insectos ataca el cultivo en la etapa de desarrollo o crecimiento causando daño en diferentes partes de la planta, y el momento oportuno de ataque, esto se puede indicar en las sub parcelas II - III, es la que presenta mayor infestación de Arthropoda, se puede decir las que estuvieron expuestas cerca de otras parcelas ajenas al experimento cubiertos con malezas.

Las subparcelas I - IV y V, son las menos atacadas, posiblemente esto se debe a que

71

estuvieron ubicados en la parte central y los dos restantes a orillas del camino. La magnitud de daños de cada Arthropoda han sido visibles, unos con mayor intensidad que otros, mencionando también que algunos Arthropodos importantes en el cultivo no se presentaron.

Se puede afirmar que todas estas características podemos atribuirle a una serie de factores ambientales que influyen en la abundancia y distribución de insectos. Sin embargo se considera que los daños mas severos están asociados al cultivo en épocas de mayor calor. Corroborado por Cisneros (1 988)

6.6 IDENTIFICACION DE ARTHROPODOS

En los cuadros Nos. 22 y 23 se indican los nombres de cada uno de los Arthropodos identificados tanto dañinos como benéficos (cuadro No. 22). La mayoría de estas especies los encontramos atacando el follaje de las plantas. Se puede mencionar a las Empoascas, identificando dos especies Gypona sp (cigarrita verde), Empoasca sp (cigarrita verde marrón), perteneciendo a la Orden Homoptera y Familia Cicadelidae.

72

En segundo lugar se identificó a las Diabrotica, hasta dos especies: D. decolor, D. venalis, así como Epitrix sp; ambos pertenecientes a la Orden Coleoptera, Familia Chrysomelidae y en tercer lugar las demás Ordenes, Orthoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera, todos estos atacando el follaje.

En cuanto al ataque de larvas, identificamos dos especies, la Manduca sexta perteneciente a la Orden Lepitoptera, Familia Sphingidae (daño al follaje) y Gnorimoschema melanoplina, Familia Gelechidae (perforador del fruto).

En cuanto a las evaluaciones en el suelo se identificaron dos especies pertenecientes a la Orden Orthoptera, Familia Acrydidae y Grillidae; a nivel de raíz no se reportó ninguna especie.

Con respecto a los Arthropodos benéficos (cuadro No. 12), la mayor población pertenece a la Orden Aracnidae, Familia Theridiidae, no se identificó el Género; el de menos población fue la Orden Odonata, Familia Lestidae, queremos indicar que no se determinó la especificidad del parasitismo. Corroborado por Cisneros (1980).

VII. CONCLUSIONES

1. Durante el período de investigación, se encontró la mayor población de Artrhopodos dañinos pertenecientes a las Ordenes: Coleoptera, Homoptera, Orthoptera, Hemiptera, Hymenoptera y Lepidoptera. Encontrándose también dentro de ellos los Arthropos benéficos pertenecientes a la Orden, Hemipetera, Hymenóptera, Aracnida, Diptera, Odonata.
2. Durante el período vegetativo del cultivo del tomate se identificaron como principales plagas: Empoasca sp, Diabrotica sp, Gryllus sp, Epitrix sp.
3. Plagas insectiles de mayor infestación fueron: Empoasca sp, Diabrotica sp; larvas de Lepidopteros, Manduca sexta, Gnorimoschema melanoplinta.
4. Las plagas que se presentaron en casi todo el período vegetativo fueron:
Empoasca sp, desde los 40 hasta los 120 días.
Diabrotica sp, id anterior.
Grillus sp, id. anterior.

74

5. Entre los 54-83 días que corresponde a la primera, segunda y tercera floración del período fenológico, se encontraron la máxima población de Arthropodos dañinos adultos.
6. La mayor población benéfica que se presentó en casi todo el período fenológico, fue en la primera, segunda y tercera floración.
7. Los daños que han causado la mayoría de los Arthropodos, han repercutido en los bajos rendimientos por hectárea lo que influyó en un menor beneficio económico.

VIII RECOMENDACIONES

1. Diseñar un programa de control de plagas, teniendo en cuenta la fenología del tomate, y la intensidad y presencia de plagas.
2. Determinar el nivel de daño económico, buscar aplicaciones químicas con productos selectivos y en el momento oportuno, tal como se ha demostrado en la fenología determinada.
3. Seguir realizando trabajos de investigación sobre nivel de daño económico en las demás plagas.

IX. RESUMEN

El trabajo de investigación fue realizado con el fin de determinar las Ordenes y Familias en algunas especies de Arthropoda perjudiciales y benéficos, y correlacionar la incidencia de los mismos en las diferentes etapas del cultivo del tomate.

El experimento se realizó en el fundo del Señor Eduardo Ramírez Flores, Región y Provincia San Martín, Distrito de Morales, Sector Cocopa.

El suelo fue de textura areno-arcillosa, con un pH 7,5, materia orgánica 1,17 % (pobre), encontrándose a una altura de 350 m.s.n.m.m. y una precipitación de 1 200 mm.

La ejecución del trabajo se realizó en un área neta total de 196 m² con 5 sub parcelas de 2 m² de 10 plantas cada uno, haciendo un total de 50 plantas.

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de T, haciendo comprobaciones de Arthropodos perjudiciales y benéficos con una probabilidad de 0,05, donde nos indica altamente significativa para Ordenes y Familias.

Se registró los estadios fenológicos del cultivo del tomate y la presencia de Arthropodos perjudiciales y benéficos desde la segunda etapa hasta la quinta etapa, con menor población, la sexta etapa.

78

La mayor población de Arthropodos perjudiciales corresponde a la Orden Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera y Orthoptera; las poblaciones menores corresponden a Hymenoptera y Hemiptera.

Los Arthropodos benéficos pertenecen a la Orden Aracnida y Diptera; en menor población Hemiptera y Odonata.

SUMMARY

The purpose of this research was to determine the Order and Family of certain species of harmful and beneficial arthropods, and correlate their incidence in different stages of the cultivation of tomatoes. The experiments were done on land belonging to Mr. Eduardo Ramírez Flores in the Province and Region of San Martín District of Morales, Sector Cocopa. The soil texture was sandy clay with a pH of 7,5; 1,17 % organic material (poor), located at an elevation of 350 meters above sea level with precipitation of 1 200 mm annually. The work was done in an area of 196 m² divided in to 5 sub-sections of 2 m² with 10 plants per section, totalling 50 plants. The "T" test was used for the statistical analysis verifying a significant presence of Order and Family of harmful and beneficial arthropods with a probability of 0,05 %. The fenological development of the tomatoes indicated the presence of harmful and beneficial arthropods from the second to the fifth growth stages with lesser populations in the sixth stage. The majority of the harmful arthropods belonged to the Orders Homoptera, Coleoptera, Lepidoptera and Orthoptera; with lesser populations of Hymenoptera and Hemiptera. The beneficial arthropods belonged to the orders of Aracnida and Diptera with lesser populations of Hemiptera and Odonata.

X. BIBLIOGRAFIA.

01. CAMASCA, V.A. 1 994. "Horticultura Práctica".
Imprenta Comercial Vicente. Universidad
Nacional de San Cristóbal de Huamanga -
Ayacucho. 285 P.
02. CERRON, CH. J. 1 990. "Instalación y Manejo del
Huerto Hortícola" UNAS. Facultad Agronomía
Tingo María - Perú. 2 P.
03. CISNEROS, F. 1988. Principios Generales de Control
Integrado de Plagas y Enfermedades.
Universidad Agraria La Molina. Lima - Perú. pp
25-27.
04. CHOTA, S. 1 993. "Fenología y Dinámica Poblacional
de Insectos en el Cultivo de Maní". Tesis F.
05. DELGADO DE LA FLOR, B.F. 1 989. "Cultivos Hortí-
colas: Datos Básicos". Universidad Nacional
Agraria La Molina" Lima - Perú. 105 P.
06. DOMENECH, J.M. 1 990. Atlas de Botánica. Ed. Javer
S.A. Barcelona. 86 P.
07. GUERRERO, E.J. 1 990. "Enfermedades de la
Hortaliza". UNAS. Facultad de Agronomía Tingo
María - Perú. 20 P.
08. GUTIERREZ, Y. 1 985. "Cultivos Hortícolas".
Educaciones Culturales Ver Ltda. Bogotá,
Colombia. Fasc. N° 01. 20 P.

09. HIDALGO, L. (1 997). Ensayo Comparativo de Rendimiento de Tres Híbridos de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en Lamas F.C.A. UNSM. Tarapoto - Perú. p. 38
10. HOLDRIDGE, R. L. 1 975. "Ecología Basadas en Zonas de Vida". c. c. t. San José Costa Rica - IICA. 216 P.
11. HOLLEM Y MONTES A. 1 995. "Manual de Enseñanza Práctica de Producción de Hortalizas" IICA. Primera Edición 1ª Reimpresión - San José - Costa Rica. 224 P.
12. HORTUS "Programa Nacional del Maíz" INIPA. Sección Hortus S.A. Tarapoto - Perú. 20 P.
13. LERENA, G.A. 1 980. "Enciclopedia de la Huerta". Editorial Mundo Técnico S. R. Ltda. Edición Buenos Aires - Argentina.
14. MARZACCA, A. 1 985. "Taxonomía Vegetal" Ediciones IICA San José - Costa Rica 263 P.
15. MONT KOC, R. Y FERNANDEZ E. N. 1 979. "Fitopatología Agrícola". Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Sanidad Vegetal. Lima - Perú. 229 P.
16. REVISTA DEL AGRO DEL PERU. 1 994. "Cultivo y Cosecha del Toma-te". Revistas No. 45 y 46.

17. RICHARDS, O. W. y R. G. DAVIS (1 970). A General Textbook of Entomology. London Methuen & Coltd. New York E.P. Dutton & Coing.
18. RIOS, F. 1 996. Efecto de Uso de Tres Coberturas Muertas del Suelo sobre el Rendimiento del Tomate. (Lycopersicon sculentum Mill), Variedad Río Grande en Lamas. F.A. UNSM Tarapoto - Perú.20.
19. ROJAS, M. (1 991). Métodos Estadísticos para la Investigación. Universidad Nacional de San Martín. Facultad de Agronomía. Tarapoto - Perú. Pág. 38-194.
20. SOLORZANO, H. P. 1 993. "Separata Olericultura Sobre el Origen y Evolución, Prácticas Culturales" UNSM Facultad de Agronomía, Tarapoto - Perú.

XI. ANEXOS

COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA DEL CULTIVO DEL TOMATE

CULTIVO : TOMATE RDTO. TOT./ha: 18 000 kg
 VARIEDAD : Río GRANDE RDTO. TOT./PLANTA: 0,90 kg
 DIST. SIEMBRA: 0,5 x 1,0 m LOCALIDAD: COCOPA-MORALES
 DENS. SIEMBRA: 20,000 pl/ha
 EPOCA SIEMBRA: FEBRERO-1 997

| BIBROS | UNIDAD MEDIDA | CANTIDAD | COSTO UNITARIO S/. | COSTO TOTAL S/. |
|------------------------------|---------------|----------|--------------------|-----------------|
| I. COSTOS DIRECTOS | | | | |
| 1. ALMACIGADO. | JORNAL | 01 | 10,00 | 10,00 |
| 2. PREP. DEL TERRENO | | | | |
| - MUESTREO SUELO | JORNAL | 01 | 10,00 | 10,00 |
| - MEC. SUELO | HRS/MAQ | 06 | 40,00 | 240,00 |
| - CONST. DE SURCOS | JORNAL | 15 | 10,00 | 150,00 |
| - PRENDIDO POSTES | JORNAL | 20 | 10,00 | 200,00 |
| - TENDIDO ALAMBRE | JORNAL | 10 | 10,00 | 100,00 |
| 3. TRASPLANTE | JORNAL | 15 | 10,00 | 150,00 |
| 4. LABORES CULTURALES | | | | |
| - DESHIERBO | JORNAL | 45 | 10,00 | 450,00 |
| - APORQUE | JORNAL | 20 | 10,00 | 200,00 |
| - TUTORAJE | JORNAL | 125 | 10,00 | 1 250,00 |
| - DESCHUPONADO | JORNAL | 20 | 10,00 | 200,00 |
| 5. COSECHA | JORNAL | 30 | 10,00 | 300,00 |
| 6. HERRAMIENTAS | | | | |
| - PALANAS | UNIDAD | 10/2 | 20,00 | 100,00 |
| - ALICATE | UNIDAD | 04 | 4,00 | 16,00 |
| - ALAMBRE CONST. | KILOGRAMO | 120 | 5,00 | 600,00 |
| - POSTES DE MADERA | UNIDAD | 2 000 | 1,50 | 3 000,00 |
| - HILO RAFIA | ROLLO | 250 | 1,00 | 250,00 |
| - CORDEL | METRO | 100 | 0,30 | 30,00 |
| - WINCHA DE 3 M | UNIDAD | 02 | 5,00 | 10,00 |
| - CAJAS DE MADERA | UNIDAD | 30 | 3,00 | 900,00 |
| 7. INSUMOS | | | | |
| - SEMILLA CERT. | KILOGRAMO | 0,5 | 400,00 | 200,00 |
| 8. ANALISIS DE SUELO | UNIDAD | 01 | 35,00 | 35,00 |
| 9. IMPREVISTOS | | | | 420,05 |
| TOTAL COSTOS DIRECTOS | | | | 8 821,05 |
| II. COSTOS INDIRECTOS | | | | |
| - GASTOS ADM. (8 %) | | | | 705,68 |
| TOTAL COSTOS | | | | 9 526,73 |

ANEXO N° 2
CROQUIS DEL CAMPO

