

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE *Telenomus podisi*,
PARASITOIDE DE POSTURAS DE *Piezodorus guildinii* EN SOYA
BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO EN BUENOS AIRES,
PROVINCIA DE PICOTA

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

ORLY DENISSE CALLE ROALCABA

TARAPOTO - PERÚ

2006

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE *Telenomus podisi*,
PARASITOIDE DE POSTURAS DE *Piezodorus guildinii* EN SOYA
BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO EN BUENOS AIRES,
PROVINCIA DE PICOTA**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR LA BACHILLER

ORLY DENISSE CALLE ROALCABA

TARAPOTO – PERÚ

2006

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL



ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

**DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE *Telenomus podisi*,
PARASITOIDE DE POSTURAS DE *Piezodorus guildinii* EN SOYA
BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO EN BUENOS AIRES,
PROVINCIA DE PICOTA**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR LA BACHILLER

ORLY DENISSE CALLE ROALCABA



Blgo. M. Sc. Winston Franz Ríos Ruiz

PRESIDENTE



Ing. Manuel Doria Bolaños

MIEMBRO



Ing. Eybis José Flores García

MIEMBRO



Ing. M. Ag. Agustín Cerna Mendoza

ASESOR

TARAPOTO – PERÚ

2006

DEDICATORIA

A Dios, por la felicidad y los beneficios que he recibido en mi vida te los debo, sin duda alguna a ti. No ha habido ocasión en que no estés conmigo. Gracias Dios mío por estar aquí siempre.

A Pablo Antonio, mi padre: Qué puedo decirte, sino mil gracias por ser el mejor ejemplo que he podido tener. Supiste transmitirme valores, conocimientos y con el rigor aplicado y tu infaltable chispa has sabido guiar siempre mi camino. No puedo expresar aquí mismo todo lo que siento por ti, así es que solamente digo GRACIAS. Este trabajo es tuyo.

A Mery Nancy, mi mami: Mami a lo largo de estos 23 años de mi existencia has sido el motor fundamental en mi vida. A ti te doy gracias por todos tus cuidados y porque siempre creíste en mí. Eres la mejor mujer que conozco. Te dedico este trabajo porque es algo que sin tus desvelos no hubiera podido ser una realidad.

A mi Hermano Carlos Luis, por que este logro sea la valla que debes superar.

1980-1983
2006
2012
29

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial al Ing. Jorge Celis Garcia, Gerente General de la Empresa San Fernando por haberme abierto las puertas de la institución para poder dar este gran paso en mi carrera.

Al Ing. Carlos Delgado Rosillo, Jefe de campo, que apoyo directamente en la realizacion de este trabajo de investigacion y al Sr. Cesar Yafac Ascencio que brindó el apoyo logístico.

Al Ing M. Sc. Agustín Cerna Mendoza asesor de la presente tesis, por que desde un inicio me ha apoyado para poder emprender y culminar este reto.

A la familia Fasanando Viena por haberme abierto las puertas de su hogar y haberme brindado su amistad.

A mi amigo Jhony Fasanando por haberme brindado todo su apoyo y haber estado conmigo cuando lo necesitaba.

A URKU estudios Amazónicos por haber estado siempre dispuestos a ayudar a la realizacion de este trabajo.

Asi mismo un agradecimiento especial a cada uno de los trabajadores de la empresa San Fernando que de una u otra forma intervinieron para el desarrollo de la presente investigacion.

ÍNDICE

	Pág.
I. Introducción.....	1
II. Objetivos	2
III. Revisión bibliográfica	3
3.1.-La Soya.....	3
3.2.- <i>Piezodorus guildinii</i>	8 ✓
3.3.- <i>Telenomus podisi</i>	14 ✓
IV. Materiales y Métodos.....	18
4.1 Materiales.....	18
4.2 Vías de acceso.....	18
4.3 Datos climatológicos.....	19
4.4 Conducción del experimento.....	19
V. Resultados.....	28
5.1.- <i>Piezodorus guildinii</i>	28 ✓
5.2.- <i>Telenomus podisi</i>	29 ✓
VI. Discusión.....	37
VII. Conclusiones.....	43
VIII. Recomendaciones.....	45
IX. Bibliografía.....	46
Resumen.....	49
Summary.....	50
Anexos.....	51

I. INTRODUCCIÓN

La soya es considerada en la agricultura del mundo moderno como uno de los cultivos de gran importancia económica dentro de los esquemas tecnológicos de producción de alimentos, por su alto contenido de proteína para la alimentación humana y animal. En todo el Perú la soya ofrece amplias perspectivas para el aprovechamiento de las tierras agrícolas.

En San Martín, la empresa San Fernando viene sembrando soya desde el año 2001 en el Huallaga Central, Provincia de Picota y ha venido incrementando su área hasta llegar a 500 has en promedio en el año 2005. Sin embargo la presencia de insectos plaga como la chinche *Piezodorus guildinii*, por su amplia distribución constituye un serio problema en el cultivo del referido cereal, por lo que viene siendo controlada con productos químicos.

La utilización de los productos químicos viene siendo reducida por el fuerte impacto ambiental que causan. Las investigaciones acerca del comportamiento interespecífico de los insectos han demostrado que cada plaga tiene sus enemigos naturales, a esto se suma el hecho que se ha encontrado posturas parasitadas de *Piezodorus guildinii* con *Telenomus podisi* en los campos de la empresa San Fernando.

La presente investigación tuvo como propósito realizar un estudio sobre la eficiencia de *Telenomus podisi* parasitoide de posturas de *Piezodorus guildinii* en soya, bajo condiciones de laboratorio en el distrito de Buenos Aires, Provincia de Picota.

II. OBJETIVOS

- 3.1 Establecer un módulo de crianza de *Telenomus podisi* y de *Piezodorus guildinii*, en laboratorio del distrito de Buenos Aires, Provincia de Picota.

- 3.2 Probar la eficiencia de *Telenomus podisi* en el parasitismo de posturas de *Piezodorus guildinii*, en condiciones de laboratorio.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 LA SOYA

3.1.1 LA SOYA EN EL MUNDO

Arantes y de Mello (1993), consideran que la producción mundial de soya, cuyo volumen participa del mercado internacional en la formación de la oferta y la demanda, se enfoca principalmente a tres países: Estados Unidos, Brasil y Argentina. Estos países participan con 80% de la producción y 90% de la comercialización mundial de soya. China se ha colocado en tercer lugar respecto de la producción mundial, pero no participa del mercado internacional, ya que consume su producción internamente.

3.1.2 APROVECHAMIENTO

Guerrero (1999), menciona que los beneficios más importantes de la soya son la obtención de aceite, pasta proteica, lecitina y forrajes que contienen entre un 17 a un 19% de aceite que se utiliza para la alimentación humana y usos industriales. La torta resultante de la extracción de la soya contiene entre 44 a 50% de proteína digestible. Otro aprovechamiento de la molturación de la semilla de soya es la obtención de lecitina que se emplea en la fabricación de margarinas, chocolates, confitería, etc.

3.1.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Metcalfe y Elkins (1987), describen a la soya como una planta anual de estación caliente, herbácea con ramificaciones y erecta. Su altura varía de 0,3 a 1,8 m de acuerdo a la variedad y al medio ambiente. La plántula emerge de una manera epigeal; los cotiledones avanzan por arriba del suelo sirviendo como hojas hasta que se forman las verdaderas.

La soya desarrolla dos hojas unifoliadas y el resto son palmeadas compuestas trifoliadas. El sistema radicular posee una raíz central, formada por la radícula, más un gran número de raíces secundarias y dependientes. Las plantas pueden ser determinadas o indeterminadas en cuanto a su hábito de crecimiento vegetativo, cuando florecen y al iniciarse la formación de la vaina. Las plantas de soya forman flores leguminosas típicas, blancas y púrpuras en los racimos terminales o axilares hasta de 35 flores por racimo. La floración de las variedades indeterminadas se inicia cerca de la base del tallo principal y progresa en dirección ascendente. Las flores en su mayoría se autopolinizan aunque puede haber cierta cruza. Las vainas contienen de 1 a 5 semillas, pero la mayoría de las variedades tienen de 2 a 3. El número de vainas varía de 2 a más de 20 en un solo panículo y hasta 400 en una planta. Los tallos, hojas y vainas, con mayor frecuencia, están cubiertos con un vello denso y fino. La semilla generalmente es casi esférica y comúnmente es amarilla o amarilla verdosa, aunque algunas pueden ser verde pálido, café o negras.

3.1.4 FASES DE DESARROLLO

La Fundación de Desarrollo Agrícola Santa Cruz (2003), hace mención a las fases de desarrollo de la soya:

- V0** : Emergencia de los cotiledones sobre la superficie del suelo.
- Vc** : Cotiledones expandidos con las hojas unifoliadas, de tal modo que los bordes de las hojas no se estén tocando.
- V1** : Primer nudo, hojas unifoliadas expandidas con la primera hoja trifoliada abierta, de tal modo que los bordes de las hojas no se estén tocando.
- V2** : Segundo nudo, primer trifolio expandido y la segunda hoja trifoliada abierta de tal modo que los bordes de cada trifolio no se estén tocando.
- Vn** : Enésimo (último) nudo con trifolio abierto sobre el tallo principal, con hojas trifoliadas abiertas antes de la floración.
- R1** : Inicio de la floración hasta 50% de las plantas con una flor.
- R2** : Plena Floración, la mayoría de los racimos con las flores abiertas.
- R3** : Final de floración, vainas con hasta 1,5 mm de longitud.
- R4** : Plena formación de vainas, la mayoría de las vainas del tercio superior varía de 2 cm de longitud en uno de los cuatro nudos más superiores sobre el tallo principal con una hoja completamente desarrollada.
- R5.1** : Granos en inicio de formación perceptible al tacto, hay 10% de llenado de grano.
- R5.2** : Mayoría de vainas con 11 a 25 % de llenado de grano.
- R5.3** : Mayoría de vainas con 26 a 50 % de llenado de grano.
- R5.4** : Mayoría de con 51 a 75 % de llenado de grano.
- R5.5**: Mayoría de vainas con 76 a 100 % de llenado de grano.
- R6** : Vainas con 100% de llenado y hojas verdes.
- R7.1**: Inicio hasta 50% de amarillamiento de las hojas y vainas.
- R7.2**: Entre 51 y 75 % de hojas y vainas amarillas.
- R7.3**: Más del 76 % de hojas y vainas amarillas.

R8.1: Inicio hasta un 50% de defoliación.

R8.2: Más del 51% de defoliación a pre cosecha.

R9 : Punto de maduración de cosecha.

3.1.5 PRINCIPALES PLAGAS DEL CULTIVO DE LA SOYA

Giorda (1997), hace mención a los siguientes grupos de plagas:

3.1.5.1 Cortadores: Como su nombre lo indica se encargan de cortar las plantas jóvenes al nivel del suelo. En este grupo se encuentran principalmente las orugas, siendo de mayor importancia las siguientes:

- Oruga grasienta (*Agrotis ipsilon*)
- Oruga parda (*Porosagrotis gypaetina*)
- Oruga áspera (*Agrotis malefida*)

3.1.5.2 Defoliadores: Atacan las hojas del cultivo, aunque a veces también afectan brotes, vainas y pecíolos de las hojas. Las más importantes son:

a. Orugas: Entre las de mayor importancia se encuentran:

- Gusano de la soya (*Anticarsia gemmatalis*)
- Falso medidor (*Pseudoplusia includens*)
- Oruga militar tardía (*Spodoptera frugiperda*)

b. Coleópteros:

- *Diabrotica speciosa*
- *Ceratoma* sp.

3.1.5.3 Succionadores de granos: Se alimentan directamente de los granos de soya y comienzan a atacar a la soya a partir del inicio de la formación de vainas. En este grupo encontramos a los chinches pentatómidos, siendo los de mayor importancia:

- Chinche verde (*Nezara viridula*)
- Chinche verde pequeño (*Piezodorus guildinii*)
- Chinche marrón (*Euchistus heros*)

3.1.6 PRESENCIA DE INSECTOS PICADORES – CHUPADORES EN EL CULTIVO DE SOYA

El Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (1981), reporta que en la siembra de soya efectuada en agosto de 1978, en la Estación Experimental “El Porvenir” se llegó a la conclusión que a través de cuatro evaluaciones se comportaron como plaga, el chinche verde y el pardo; sin embargo aún no se conocía el nombre de la especie, sólo se podía afirmar que pertenecían a la familia Pentatomidae. Estas plagas alcanzaron su máxima población (4 y 2 respectivamente) a los 109 días del periodo vegetativo, determinándose su época de incidencia en Noviembre. Sus daños en los granos representaron pérdidas de 130 Kg. /ha, es decir el 9,6% del rendimiento total.

Arantes y de Mello (1993), refieren que los principales insectos chupadores que atacan a la soya son los chinches pentatómidos que prácticamente poseen el mismo potencial para causar daño que los insectos defoliadores. La diferencia estriba en que la planta soporta poblaciones relativamente

elevadas de insectos defoliadores; no obstante la soya es muy sensible al ataque de chinches, los cuales pueden afectar la producción y la calidad de grano.

Las chinches son responsables de la transmisión de enfermedades bacterianas y fúngicas a la semilla tales como *Nematospora coryli*. El daño parcial ocasionado puede provocar cambios bioquímicos negativos en el contenido proteico y de aceite (Aragón, 2002).

3.2 *Piezodorus guildinii*

3.2.1 TAXONOMÍA

Melbourne University pres. (1973), hace referencia a la clasificación taxonómica de *Piezodorus guildinii*:

Reino: animal

Phyllum: artropoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Sub Orden: Heteroptera

Familia: Pentatomidae

Género: *Piezodorus*

Especie: *Piezodorus guildinii*

Nombres comunes: Chinche verde pequeña,
Chinche de la alfalfa.

3.2.4 MORFOLOGÍA Y BIOLOGÍA

Molina (1992), reporta que durante su ciclo de desarrollo pasa por 5 estadios ninfales. El adulto posee alas, mientras que las ninfas sólo tienen esbozos alares. El huevo es cilíndrico, con base redonda. Su color es gris pizarra con una ancha banda blanca central transversal y una angosta faja del mismo color en el borde superior. El adulto mide alrededor de 10 mm de largo, tiene color verde claro con tegumento alveolado. Al envejecer adquiere una coloración ocre sucia. La hembra puede realizar hasta 10 oviposiciones con 13 a 17 posturas cada vez, llegando a un total de 130 a 170 huevos ovipositados en toda su vida. El periodo embrionario generalmente dura de 7 a 8 días. Las ninfas recién nacidas están al lado de los huevos para luego pasar a las hojas, flores y vainas de sus plantas huéspedes con el fin de alimentarse. El periodo ninfal dura de 25 a 33 días y el ciclo de desarrollo de huevo a adulto es entre 35 a 40 días.

Alves (2004), señala que las características morfológicas de *Piezodorus guildinii* son: las ninfas del primer estadio poseen una coloración rojiza y permanecen aglomeradas en torno de la postura y miden cerca de 1 mm de longitud. En el segundo estadio ninfal miden de 2 a 3 mm, poseen coloración marrón en la cabeza y abdomen rojo con puntuaciones marrones. A partir del tercer estadio hasta la fase adulta, la metamorfosis no es tan pronunciada, midiendo de 3 a 4 mm de longitud. Ninfas de cuarto estadio presentan en la

cabeza 3 líneas longitudinales marrones y en el pronoto presentan 4 líneas, intercaladas por líneas amarillas.

En el quinto estadio la coloración general es amarillenta con puntuaciones marrones en la cabeza, con una estrecha línea oscura en el margen lateral de los segmentos del abdomen. En esta fase las ninfas miden 8 mm de longitud. El adulto joven presenta una coloración verde brillante, la que al envejecer va cambiando a amarillo pálido. Su longitud varía de 10 a 12 mm. Posee una mancha oscura a mitad del pronoto, pudiendo presentar ésta un fondo amarillento. La longevidad de los adultos es de aproximadamente 34 a 38 días para machos y 41 a 45 días para hembras; los mismos autores afirman que obtuvieron un número promedio de 15 huevos por masa colocados principalmente en las vainas y en menor proporción en las hojas y vainas. En promedio, cada hembra oviposita 3 masas durante su vida, siendo el periodo de pre-oviposición de 22 días. Los huevos son de color negro en forma de barril depositados en doble hilera, con presencia de pilosidad en la extremidad superior. El periodo de incubación varía de 3 a 9 días.

La Fundación de Desarrollo Agrícola Santa Cruz (2002), hace referencia que los huevos de color negro son colocados en hileras apareadas, en número de 10 a 20 por postura y la fase ninfal varía entre 15 a 20 días, en función de las condiciones ambientales. En este período las ninfas presentan un color negro rojizo y al final asumen gradualmente con mayor intensidad el color verde.

Así mismo refiere que una chinche adulto mide aproximadamente 10 mm de largo, de color verde pero al final del ciclo tiende al amarillo.

Arantes y de Mello (1993), mencionan que el periodo de incubación varía de 3 a 9 días; cuando eclosionan las ninfas permanecen agrupadas al inicio, distribuyéndose por toda la planta en los estadios más avanzados.

3.2.3. CICLO DE VIDA

Fraga y Ochoa (1972), presentan el ciclo de vida de *Piezodorus guildinii*.

Cuadro 01. Ciclo de vida de *Piezodorus guildinii*.

Etapa	Duración
1.Huevo	7 días
2.Primer estadio	4 días
3.Segundo estadio	6 días
4.Tercer estadio	6 días
5.Cuarto estadio	7 días
6.Quinto estadio	10 días
7.Adulto	35 días
TOTAL	75 días

3.2.4 HÁBITO

Molina (1992), menciona que *Piezodorus guildinii* es una chinche muy movediza, voladora, por lo que no forma colonia rápidamente. En invierno pasa al estado adulto, cobijado en diversos lugares, como tinglados, cortezas de árboles, etc. Cuando llega la primavera se activan sexualmente y copulan durante varias horas. Tres a siete días después la hembra comienza a poner

huevos, los que deposita en una doble hilera, generalmente sobre tallos y vainas en la parte inferior de las plantas.

Según la Fundación de Desarrollo Agrícola Santa Cruz (2002), las chinches pueden ser encontrados en la superficie de las hojas, en las vainas, tallos y ramas. Las ninfas recién eclosionadas poseen hábitos gregarios, permaneciendo próximas a la postura hasta el segundo estadio.

3.2.5 DAÑO

Piezodorus guildinii (West) es una de las plagas más importantes de la soya, posee gran difusión a nivel mundial y predomina en siembras tempranas y tardías, ocasiona severas pérdidas en Brasil y Argentina. En variedades norteamericanas se observaron ataques severos de este pentatomide (Lemme, 1997); anteriormente, esta especie era muy conocida por los daños producidos en alfalfa para semilla, en la actualidad suele ser la especie mas difundida y con un elevado potencial reproductivo durante la fase de fructificación en las áreas de mayor producción (Boyd, 2000).

Aragón (2002), refiere que las chinches succionan los granos y sus picaduras impiden el normal desarrollo de las semillas en formación, originando vainas vanas y vacías y reducen su poder germinativo dado que una sola picadura puede producir la muerte del embrión. *Piezodorus guildinii* (Westw.) causa arrugamiento y manchas a los granos de la soya ya formados, estas afectaciones son conocidas como manchas de fermento las cuales

disminuyen la calidad del grano; también pueden reducir drásticamente el contenido de aceite y proteínas de los granos. Usualmente las picaduras causadas por la alimentación pueden ser identificadas por la presencia de pequeños puntos carmelitas; los daños directos pueden inducir una reducción en la cantidad y calidad de los granos, causar semillas deformadas, de pequeño tamaño, con manchas e incluso el aborto de los frutos.

Molina (1992), reporta que tanto las ninfas como los adultos, poseen aparato bucal picador – chupador, el cual al penetrar en las vainas, llega a las semillas en formación, inyecta saliva tóxica y hace que no se desarrollen.

Arantes y de Mello (1993) y la Fundación de Desarrollo Agrícola Santa Cruz (2002), hacen mención que los mayores daños se presentan del tercer al quinto estadio.

Satorre (2003), comenta que las etapas más críticas de la soya ante el ataque de chinches como *P. guildinii* se presentan en el estado reproductivo intermedio (R3-R6). También indica que niveles de infestación de 2 – 4 chinches/m de surco pueden reducir los rendimientos en 25 – 40%. En los cultivos muy infestados por chinches, la ausencia de vainas produce el fenómeno de “retención foliar”, permaneciendo las hojas en las plantas hasta que se produce su caída por efecto de las primeras heladas.

3.2.6 Niveles de Infestación y Muestreo

Para evaluar los niveles poblacionales de las chinches es recomendable utilizar como táctica de muestreo el sistema de paño horizontal o camilla ayudante, propuesto por la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (1997). Este dispositivo de 1 metro de longitud se coloca entre dos surcos de la plantación y se sacuden cuidadosamente las plantas incluidas en este espacio en aras de contabilizar las ninfas y adultos que caen sobre el paño; esta práctica debe repetirse en 10 sitios muestrales considerando además los bordes del campo, por ser la localización donde comienza la infestación (Aragón, 1997).

3.3 *Telenomus podisi* (MICROHYMENOPTERA PARASITOIDE)

3.3.1 Clasificación taxonómica

King y Saunder (1984):

Reino: Animal

Phyllum: Artropoda

Clase: Insecta

Orden: Hymenoptera

Familia: Scelionidae

Genero: *Telenomus*

Especie: *podisi*

3.3.2 Comportamiento

Cave (1995), refiere que en el género *Telenomus* (Scelionidae) la hembra ataca al huevo del hospedero, examinándolo con las antenas antes de ovipositar. La hembra marca el huevo hospedero rascando la superficie con su ovipositor, dejando un rastro químico que le indica a ella y a otras hembras que el hospedero ya está parasitado con lo que se evita casos de súper parasitismo. Comenta, además, que los machos de todas las especies de *Telenomus* son polígamos, un macho puede copular con al menos 3 o 5 hembras. El tiempo que dura la copulación varía ampliamente entre especies, de aproximadamente 5 segundos a más de 10 minutos. En el laboratorio las hembras normalmente se aparean una vez, aunque algunas veces con la continua exposición a los machos, se aparearán otra vez. Hembras de *Telenomus* deben tener alta eficiencia en su conducta para encontrar huevos del hospedero. Los mecanismos, sin embargo, son casi enteramente desconocidos. En laboratorio la hembra no parece ser atraída a los huevos recién presentados, ellos parecen encontrarlos por un proceso de prueba y error.

Schwartz and Gerling (1974), mencionan que la longevidad de las hembras bajo condiciones naturales es desconocida. Estudios de laboratorio han dado un espacio de vida de 3 a 54 días. Estos resultados son fuertemente afectados por las condiciones experimentales: alimentación de las hembras, exposición al hospedero.

3.3.3 NIVELES DE PARASITISMO

La Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (2000), cita que en el estudio para identificar y evaluar la acción de parasitoides nativos y el grado de parasitismo en huevos de *P.guildinii*, durante las campañas agrícolas de 1997, 1998 y 1999 las masas de huevos fueron cuantificadas y observadas en cuanto a especies de parasitoides emergidos, viabilidad de eclosión de las ninfas y el grado de parasitismo natural. Después de la identificación en el Museo de la Plata, Argentina, se constató que se trata de la especie *Telenomus podisi* Ashmead y se verificó que el grado de parasitismo en huevos del chinche *P. guildinii* fue de 53% en 1997; 66% en 1998 y 66,6% en 1999. De esta manera bajo condiciones de Roraima, *T. podisi* fue considerada la más importante y frecuente especie de parasitoide de huevos del chinche *P. guildinii*, debido a su alta ocurrencia y elevado grado de parasitismo natural.

Correa-Ferreira (1991), determinó 20 especies de avispidas que parasitan huevos de chinche en el cultivo de soya. Las especies más comunes fueron *Trissolcus basalís* y *Telenomus podisi*, con índices de parasitismo que varían entre 50 y 80 % en huevos de *Nezara viridula*, de 40 a 57% en huevos de *P. guildinii* y de 54 a 75% en huevos de *Euchistus heros*.

Satorre (2003), cita que las poblaciones de chinches están expuestas al ataque permanente de parásitos y predadores. Sus huevos son parasitados por avispas (microhimenópteros), cuyas larvas se desarrollan en su interior



rápidamente y en pocas semanas cumplen un ciclo biológico más breve que el del huésped. La especie que ataca a *Piezodorus guildinii*, *Telenomus podisi* es muy eficiente con niveles de hasta 95% de huevos parasitados en Marcos Juárez (Córdoba).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Metodología

4.1.1 Ubicación del experimento

El presente trabajo de investigación se ejecutó en el Laboratorio de Control Biológico de la Empresa San Fernando S.A. en el Distrito de Buenos Aires, San Martín, durante el periodo de Febrero a Noviembre del 2005.

Ubicación geográfica

Altitud : 223 m.s.n.m.m.

Latitud Sur : 05°48'15"

Longitud Oeste : 76°06'59'

Ubicación política

Distrito : Buenos Aires

Provincia : Picota

Departamento : San Martín

4.2 Vías de acceso

La principal vía de acceso al campo experimental es la carretera Buenos Aires - Santa Rosillo de Upaquihoa a 2 Km entrando de la carretera marginal Fernando Belaunde Terry, de la localidad del Distrito de Buenos Aires.

4.3 Datos climatológicos

Cuadro 02. Datos climatológicos del distrito de Buenos Aires, Picota, de enero al 14 de diciembre del 2005.

MES	Temperatura Máxima °C	Temperatura Mínima en °C	Humedad Relativa en %	Precipitación en mm.
ENE	35,00	20,00	72,50	117,80
FEB	34,50	20,50	68,75	114,24
MAR	34,50	20,50	72,50	39,99
ABR	34,50	19,50	73,00	201,00
MAY	34,00	19,50	75,00	34,10
JUN	34,00	18,00	72,50	9,00
JUL	34,00	16,50	67,50	37,20
AGO	36,50	17,00	65,00	21,70
SEPT	36,50	19,00	67,50	78,00
OCT	36,00	20,00	72,50	76,26
NOV	35,00	20,50	75,00	252,00
DIC*	35,00	21,00	55,00	173,60

Fuente. Estación climatológica San Fernando S.A. Buenos Aires, Picota

* Datos hasta la primera quincena.

4.4 Conducción del experimento.

a. Siembra de soya

El trabajo se inició con la siembra de soya en forma escalonada (cada 14 días) en pequeñas áreas de 2 m² (150 – 200 plantas) para abastecer de alimento a *Piezodorus guildinii* en laboratorio. El manejo fue en las mismas condiciones que se realiza en el fundo pero sin aplicación de pesticidas.

b. Recolección de *Piezodorus guildinii*

Se recolectaron ninfas y adultos de *Piezodorus guildinii* de los campos de soya de la Empresa San Fernando en las localidades de Puerto Rico y Picota. Los insectos recolectados fueron llevados al laboratorio donde se separaron las ninfas de los adultos y colocados en cajas de crianza de madera de 0,7x 0,4 x 0,5 m forradas con papel craft. En las cajas de crianza se colocó un recipiente con agua con una a dos plantas de soya en etapas R5.3 a R5.4 (26 – 75 % de llenado de grano) las que servían como alimento y sustrato de oviposición de las chinches; las plantas eran cambiadas cada 3 días.

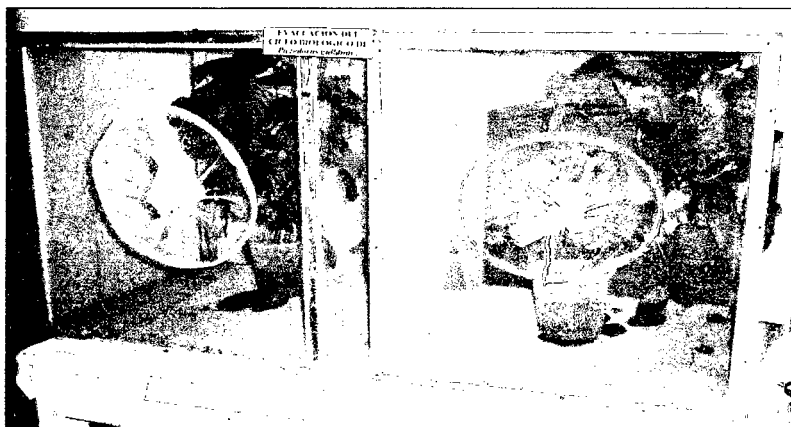


Foto 01. Jaulas de malla para el estudio del ciclo biológico de *piezodorus guildinii*

Las posturas de las chinches fueron recolectadas diariamente de las cuales el 90% eran pegadas con goma sobre papel milimetrado. Después de 20 minutos de secado eran llevadas a la cámara de producción de *Telenomus podisi* para mantener el módulo de crianza del parasitoide; el 10% de las posturas restantes era destinadas al pie de cría.

c. Recolección de *Telenomus podisi*

El presente trabajo se inició con posturas parasitadas de *Piezodorus guildinii* obtenidas de los campos de soya en Buenos Aires; se encerraron 3 plantas de soya cada una en una jaula de malla plástica con orificios de 2 x 2 mm. En cada planta encerrada se colocó 10 parejas de chinches con la finalidad de que estos ovipositaran y si existía *Telenomus podisi* este se sintiera atraído por las posturas de *Piezodorus guildinii* y pudiese pasar a través de los orificios de la malla y parasitar las posturas.

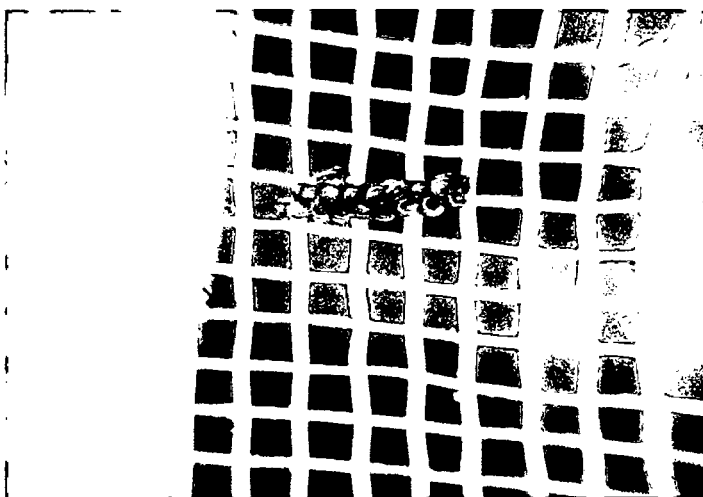


Foto 02. Hembra de *Telenomus podisi* parasitando posturas de *Piezodorus guildinii* dentro de jaulas de malla plástica

El cuarto y quinto días se recolectó las posturas de las chinches, 10 masas el primer día y 14 masas el segundo día de recolección. Estas masas fueron llevadas al laboratorio y colocadas en placas petri para ser observadas hasta su emergencia. Al tercer día de observación, 9 de las 10 masas de la placa 1 eclosionaron ninfas de la chinche *Piezodorus guildinii* y

al cuarto día 11 de las 14 masas de la placa 2 eclosionaron también ninfas de la chinche. Dichas ninfas fueron retiradas de la placa petri y llevadas a la jaula de pie de cría. A los 12 días de la placa 1 eclosionaron 10 adultos del parasitoide *Telenomus podisi* y al siguiente día de la placa 2 eclosionaron 26 avispas. Los parasitoides emergidos fueron llevados a la cámara de crianza la que consistía en una cajita plástica de 20 x 20 x 20 cm. La alimentación del parasitoide consistió en una solución de miel de abeja que era colocada con finas pinceladas en las paredes de la cámara de crianza.

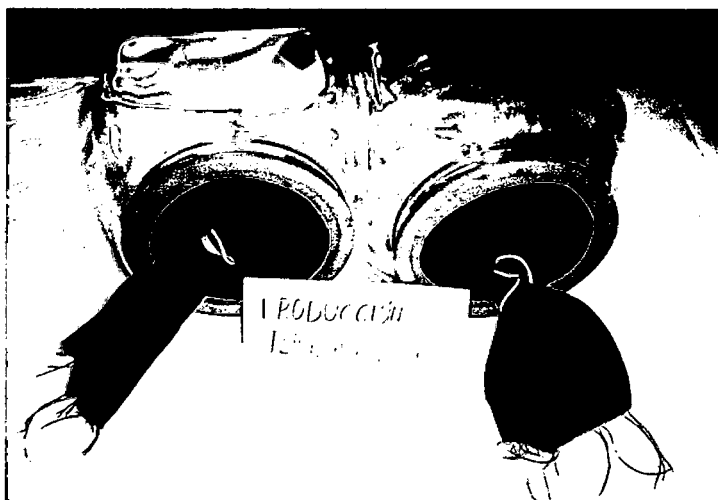


Foto 03. Cámara de crianza de *Telenomus podisi* en laboratorio

d. Instalación de la casa de vegetación.

Esto formó parte de la segunda fase, donde se utilizó la soya sembrada por la empresa en los campos de Picota en la fase R5.3 (26 a 50 % de llenado de grano) para la colocación de una casa de vegetación de 1,4 x 1,4 x 1,0 m hecha con armazón de sogas de la zona y cubierta con malla antiáfidos para evitar la entrada del parasitoide *Telenomus podisi*, como se muestra en las fotos signadas con los números 05 y 06 de la pagina 23.

Esta casa de vegetación tenía la finalidad de dar las condiciones óptimas naturales para la reproducción de *Piezodorus guildinii* y facilitar la obtención de posturas que permitieran culminar el presente trabajo de investigación.



Foto 04. Casa de vegetación con malla antiáfida

En dicho ambiente fueron colocadas 170 parejas de la chinche, las que comenzaron a ovipositar a los 4 días de haberlas llevado a la casa de vegetación. Las recolecciones se hicieron por 3 días hasta completar el requerimiento de posturas que se necesitaba. Esta modificación fue adaptada de las recomendaciones realizadas por EMBRAPA para la crianza de *Piezodorus guildinii*, debido a que es una especie de difícil adaptación a condiciones de cautiverio.



Foto 05. Recolección de posturas



Foto 06. Campo de cultivo de soya donde se instaló la casa de vegetación



Foto 07. Recolección de chinches antes de levantar la casa de vegetación

4.5 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con 7 tratamientos y 3 repeticiones.

Cuadro 03. Tratamientos en estudio y randomización.

Clave	Nº de parejas del parasitoide/ cámara de parasitación	I	II	II
T ₁	01 pareja/100 huevos	T ₅	T ₃	T ₁
T ₂	03 parejas/100 huevos	T ₃	T ₆	T ₅
T ₃	05 parejas/100 huevos	T ₆	T ₄	T ₃
T ₄	07 parejas/100 huevos	T ₁	T ₅	T ₂
T ₅	09 parejas/100 huevos	T ₂	T ₁	T ₄
T ₆	11 parejas/100 huevos	T ₄	T ₇	T ₆
T ₇	0 parejas (testigo)/100 huevos	T ₇	T ₂	T ₇

a. Instalación del experimento

Se instaló cada tratamiento y sus respectivas repeticiones en 3 momentos diferentes debido a la dificultad para la obtención de huevos, ya que durante el experimento *Piezodorus guildinii* no se adaptaba al cautiverio. En cada cámara de parasitación (bomboneras de 20 x 20 x 20 cm) se colocaron 100 huevos de *Piezodorus guildinii* frescos del día y se agregaron las parejas de parasitoides, de acuerdo a los tratamientos (ver cuadro N° 02). Tres días después las parejas de *Telenomus podisi* fueron retiradas de la cámara de parasitación y llevadas a la cámara de producción del parasitoide. Posteriormente a la eclosión se evaluó el porcentaje de parasitismo por conteo directo.

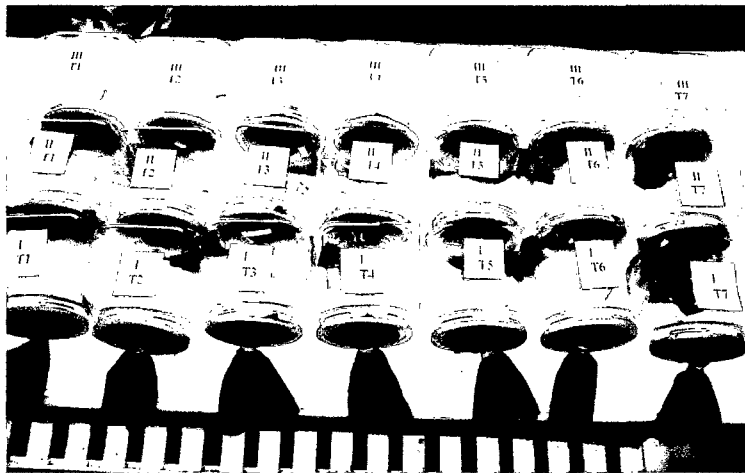


Foto 08. Tratamientos instalados

b. Componentes en estudio

- ***Piezodorus guildinii***: Se hizo recolecciones de campo y con estas chinches se hicieron módulos de crianza para reciclaje y para parasitismo. Se necesitaron 2 100 huevos para el desarrollo del experimento.
- ***Telenomus podisi***: Se utilizaron 220 parejas de adultos para el parasitismo.

4.6 Evaluaciones registradas en laboratorio

4.6.1 *Piezodorus guildinii*

- a. **Duración del ciclo biológico**: Se evaluaron 5 masas de posturas frescas y se registraron los datos de la duración de cada una de las fases de desarrollo de las chinches, desde huevo hasta su estado adulto y su muerte (ciclo de vida), (cuadro N° 03).

- b. Periodo de precópula:** Se evaluaron 10 parejas jóvenes de *Piezodorus guildinii* en forma separada en jaulas de crianza 0,7x 0,4 x 0,5 m y se observó el tiempo que demoran a la primera cópula (cuadro N° 04).
- c. Días a la oviposición:** Se tomó en cuenta el día del apareamiento de las parejas de chinches observadas hasta la oviposición (cuadro N° 04).
- d. Número de masas ovipositadas por hembra:** Se observó el número de masas ovipositadas por cada una de las 10 hembras durante todo su ciclo de vida y el número de huevos en cada masa (cuadro N° 04).
- e. Ratio sexual:** Se determinó la población de machos y hembras en una población de 80 individuos (anexo 04).

4.6.2 *Telenomus podisi*

- a. Porcentaje de parasitismo:** Se calculó en base al número de huevos totales (100) y el número de huevos parasitados (anexo 06).
- b. Porcentaje de viabilidad de huevos parasitados:** Se calculó en base al número de huevos parasitados y el número de avispas eclosionadas (anexo 06).
- c. Porcentaje de eclosión de chinches:** Se calculó en base a los huevos de la chinche eclosionados (anexo 06).
- d. Porcentaje de huevos no eclosionados:** Se calculó en base a los huevos viables (anexo 06).
- e. Ratio sexual:** Se determinó la población de machos y hembras de cada tratamiento (cuadro N° 13).

V. RESULTADOS

5.1 *Piezodorus guildinii*

Cuadro 04. Duración del ciclo biológico de *Piezodorus guildinii* en Buenos Aires, Picota.

ESTADIO	PROM. DÍAS	PROM. T°
Huevo	3,5	27,0° C
Ninfa I	3,0	26,5°C
Ninfa II	3,0	28,0C
Ninfa III	5,0	27,5°C
Ninfa IV	4,0	27,0°C
Ninfa V	4,0	27,0°C
Duración ciclo desarrollo	22,5	
Longevidad adultos:		
Machos	30 – 40	27,5
Hembras	40 – 50	27,5
Ciclo de vida		
Machos	52,5 – 62,5	
Hembras	62,5 – 72,5	

Cuadro 05. Periodo de precópula, días a la oviposición, número de masas ovipositadas por hembra y promedio de posturas por masa de *Piezodorus guildinii* en Buenos Aires, Picota.

N°Hembras Eval. Registradas											Total días	\bar{X} días
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Periodo de pre cópula (días).	11	11	12	11	11	12	12	12	12	11	115	11,5
Días a la oviposición	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	3
N° de masas por hembra	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	27	2,7
Promedio de posturas por masa	15	17	16	14	16	15	14	14	15	16	152	15,2

5.2 *Telenomus podisi*

CUADRO 06. Análisis de varianza para porcentaje huevos parasitados en Buenos Aires, Picota.

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F.T.	Significación
Bloque	2	145,94	72,97	1,95	3.88 - 6.93	NS
Tratamientos	6	16394,35	2732,39	73,02	3.0 - 4.82	**
Error	12	449,02	37,42			
Total	20					

** Altamente significativo

R^2 : 97,35 %

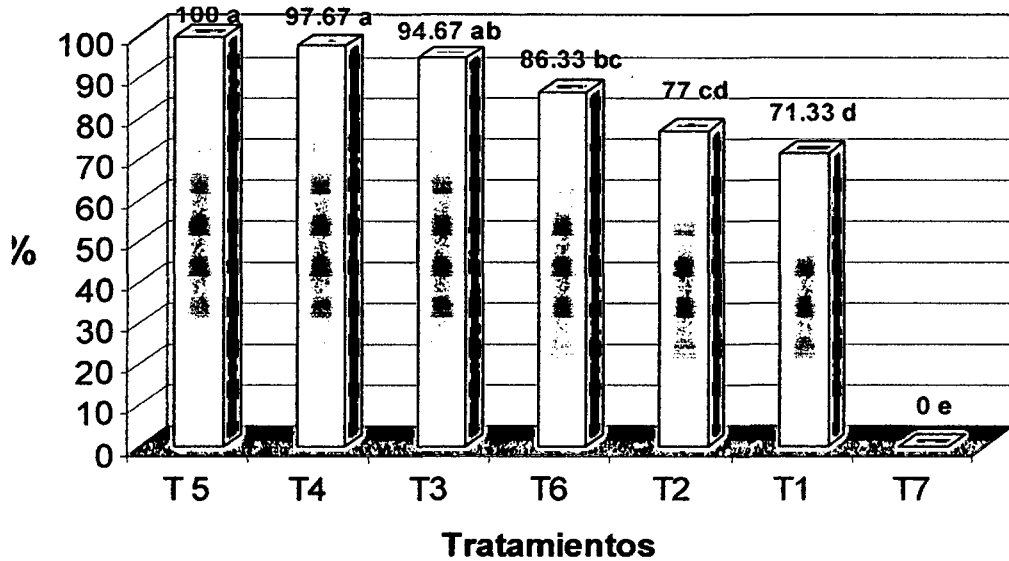
C.V.: 9,69%

\bar{X} : 75,285714

CUADRO 07. Prueba de DUNCAN para huevos parasitados en Buenos Aires, Picota.

Tratamientos	% parasitismo	Duncan
T ₅	100,00	a
T ₄	97,67	a
T ₃	94,67	a b
T ₆	86,33	b c
T ₂	77,00	c d
T ₁	71,33	d
T ₇	0,00	e

GRAFICO 01: Porcentaje de huevos parasitados en Buenos Aires, Picota.



CUADRO 08. Análisis de varianza para porcentaje de eclosión de *Piezodorus guildinii* en Buenos Aires, Picota.

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F.T.	Significación
Bloque	2	113,07	56,53	1,36	3.88 - 6.93	NS
Tratamientos	6	10415,81	1735,97	41,76	3.0 - 4.82	**
Error	12	498,86	41,57			
Total	20	11027,73				

** Altamente significativo

R^2 : 95,48%

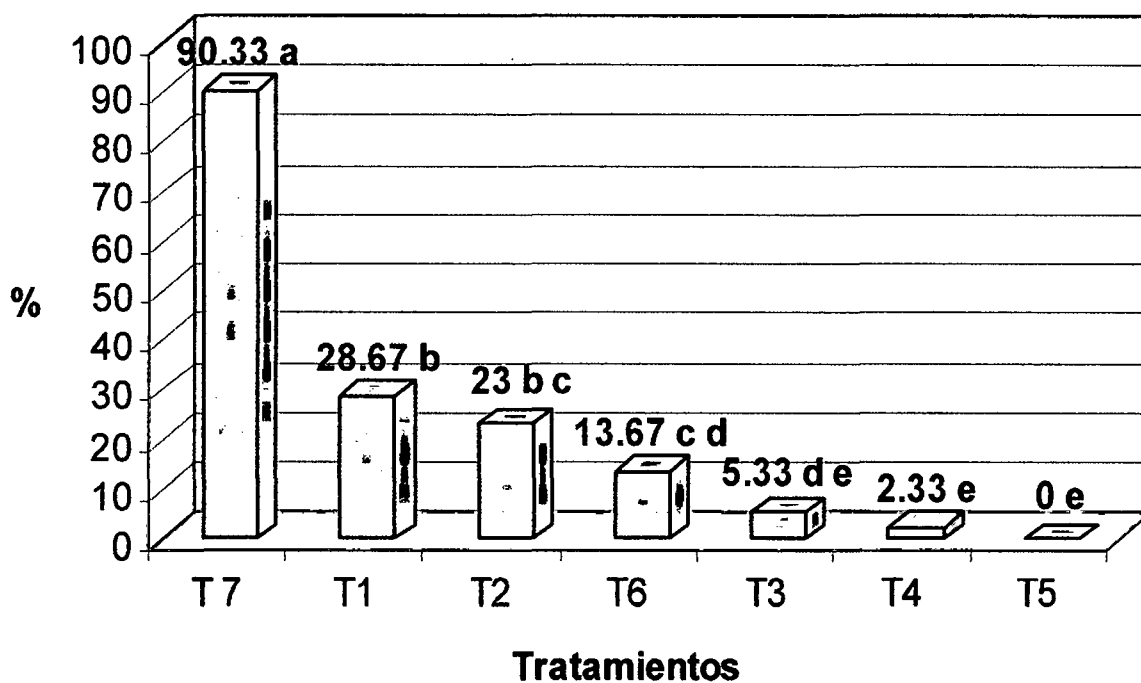
C.V.: 26,54%

\bar{X} : 19,190476

CUADRO 09. Prueba de Duncan para porcentaje de eclosión de *Piezodorus guildinii* en Buenos Aires, Picota

Tratamientos	% eclosión de chinches	Duncan
T ₇	90,33	a
T ₁	28,67	b
T ₂	23,00	b c
T ₆	13,67	c d
T ₃	5,33	d e
T ₄	2,33	e
T ₅	0,00	e

GRAFICO 02: Porcentaje de eclosión de *Piezodorus guildinii* en Buenos Aires, Picota



CUADRO 10. Análisis de varianza para viabilidad de huevos parasitados en Buenos Aires, Picota.

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F.T.	Significación
Bloque	2	36,13	18,07	0,19	3.88 - 6.93	NS
Tratamientos	6	6634,53	1105,71	11,86	3.0 – 4.82	**
Error	12	1119, 14	93, 26			
Total	20	7789, 52				

** Altamente significativo

R^2 : 85,63 %

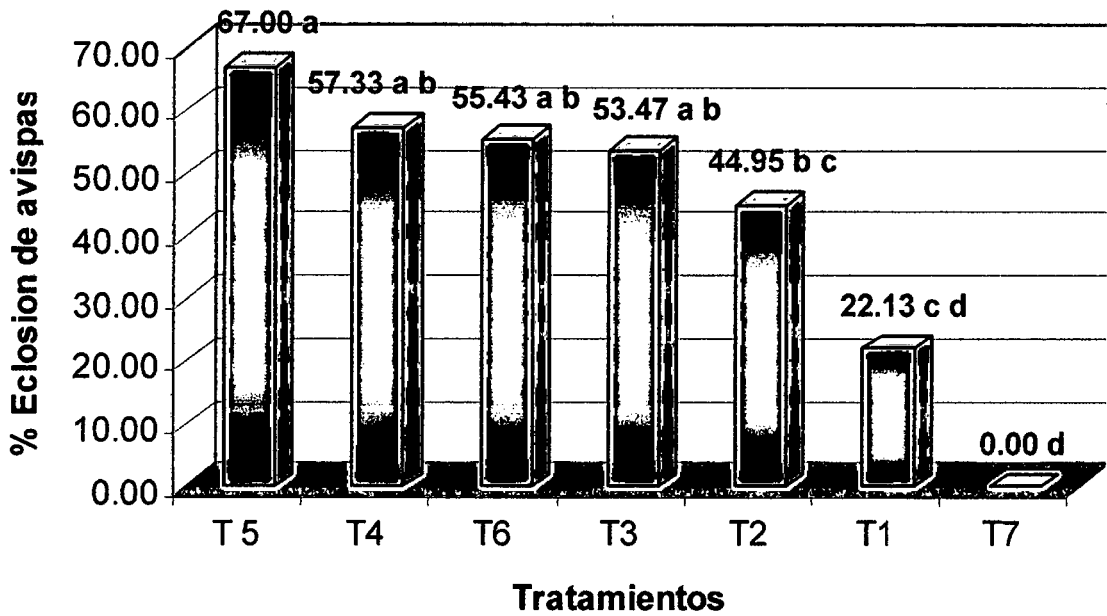
C.V.: 24,92%

\bar{X} : 39,24

CUADRO 11. Prueba de Duncan para viabilidad de huevos parasitados en Buenos Aires, Picota.

Tratamientos	% eclosión de avispas	Duncan
T ₅	67,00	a
T ₄	57,33	a b
T ₆	55,43	a b
T ₃	53,47	a b
T ₂	44,95	b c
T ₁	22,13	c d
T ₇	0,00	d

GRAFICO 03: Viabilidad de huevos parasitados en Buenos Aires, Picota



CUADRO 12. Análisis de varianza para porcentaje de huevos no eclosionados en Buenos Aires, Picota.

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F.T.	Significación
Bloque	2	48, 51	24, 26	0, 26	3.88 - 6.93	NS
Tratamientos	6	3224, 82	537, 47	5, 73	3.0 - 4.82	**
Error	12	1125, 87	93, 82			
Total	20	4399, 197				

* Significativo

R^2 : 74,4%

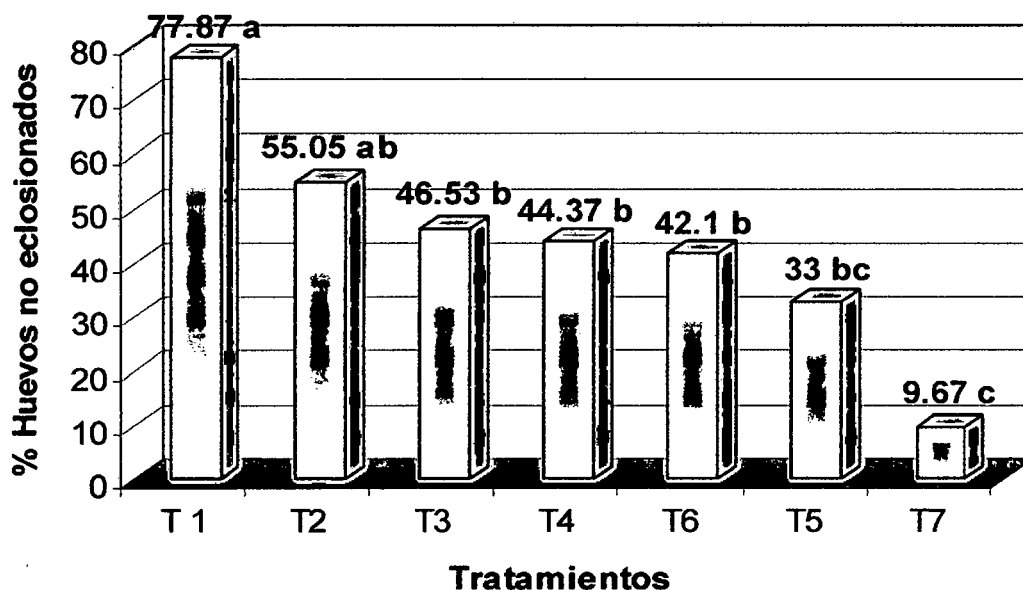
C.V.: 23,66%

\bar{X} : 44,08

CUADRO 13. Prueba de Duncan para porcentaje de huevos no eclosionados en Buenos Aires, Picota.

Tratamientos	% huevos no eclosionados	Duncan
T ₁	77,87	a
T ₂	55,05	a b
T ₃	46,53	b
T ₄	44,37	b
T ₆	42,10	b
T ₅	33,00	b c
T ₇	9,67	c

GRAFICO 04: Porcentaje de huevos no eclosionados en Buenos Aires, Picota



CUADRO 14. Análisis de varianza para ratio sexual machos de *Telenomus Podisii*

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F.T.	Significación
Bloque	2	72.333	36.1667	4.19	4,10- 7,56	*
Tratamientos	5	249.333	49.867	5.78	3,33- 5,64	**
Error	10	86.333	8.633			
Total	17	408.000				

* Significativo

** Altamente Significativo

R^2 : 78,8399%

C.V.: 23,82368%

\bar{X} : 12,33

CUADRO 15. Prueba de Duncan para ratio sexual machos de *Telenomus Podisii* en Buenos Aires, Picota.

Tratamientos	Promedio Machos	Duncan
T ₅	18.333	a
T ₄	14.000	a b
T ₃	12.667	a b
T ₆	12.667	a b
T ₂	10.333	b c
T ₁	6.000	c

CUADRO 16. Análisis de varianza para ratio sexual Hembras de *Telenomus Podisii*

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F.T.	Significación
Bloque	2	16.444	8.222	0.04	4,10- 7,56	N.S.
Tratamientos	5	3046.278	609.2556	2.61	3,33- 5,64	N.S.
Error	10	2334.222	233.422			
Total	17	5396.944				

N.S. = Significativo

R^2 : 56,7492%

C.V.: 46,21965%

\bar{X} : 33,055

CUADRO 17. Prueba de Duncan para ratio sexual Hembras de *Telenomus Podisii* en Buenos Aires, Picota.

Tratamientos	Promedio Hembras	Duncan
T ₅	48.67	a
T ₄	40.33	a
T ₆	39.67	a b
T ₃	37.67	a b
T ₂	22.00	a b
T ₁	10.00	b

VI. DISCUSIÓN



6.1 *Piezodorus guildinii*

a. Evaluación del ciclo biológico

En el periodo que comprendió la presente investigación que fue entre los meses de febrero a noviembre del año 2005, se determinó que el tiempo desde huevo hasta el V estadio es de 22,5 días en promedio y la longevidad para los machos es menor (30 a 40 días), en comparación con las hembras (40 a 50 días). El ciclo de vida para los machos fue de 52,5 a 62,5 días y de 62,5 a 72,5 días para las hembras, como se muestra en el cuadro 03. Estos valores están dentro del rango manifestado por Alves (2004), quien obtuvo para las condiciones de Sao Paulo una longevidad para los machos de 34 a 38 días y 41 a 45 días para las hembras; y la Fundación de Desarrollo Agrícola Santa Cruz (2002), que obtuvo 15 a 20 días para el periodo ninfal. Estos resultados difieren en parte con lo mencionado por Fraga y Ochoa (1972) quienes en Argentina obtuvieron 40 días para el periodo ninfal y 35 días para la longevidad de adultos; este último dato se asemeja al resultado obtenido en la presente investigación.

El porcentaje de viabilidad desde huevo hasta adulto fue de 81,09% (anexo 03).

b. Periodo de precópula

De las 10 hembras evaluadas se obtuvo que el periodo de precópula dura en promedio 11,5 días. Los días a la oviposición después de la cópula es de 3 días, como se muestra en el cuadro 04; estos valores difieren a lo manifestado por Alves (2004), quien obtuvo un promedio de preoviposición de 22 días.

c. Número de masas ovipositadas por hembra

De las 10 chinches hembra evaluadas se obtuvo un promedio de masas por hembra de 2,7 masas siendo el promedio de posturas por masa de 15,2 huevos como se muestra en el cuadro 04; estos valores están dentro del rango descrito por Alves (2004) quien obtuvo 3 masas de huevos en promedio pero difiere con Molina (1992), quien sostiene que *Piezodorus guildinii* puede realizar hasta 10 oviposiciones. Sin embargo en lo que respecta al número de huevos por masa ovipositada Molina (1992) registró de 13 a 17, lo que coloca dentro de este rango a los 15,2 huevos obtenidos en este trabajo.

En condiciones de laboratorio se observó una baja adaptabilidad de la chinche al cautiverio ya que al trasladarlas del campo al laboratorio después de la recolección se producía una alta mortandad por lo que fue difícil obtener el número de posturas necesarias para la instalación del trabajo de parasitismo.

6.2. *Telenomus podisi*

a. Porcentaje de parasitismo

Para el porcentaje de parasitismo el análisis de varianza y la prueba de Duncan (cuadros 05 y 06), nos indican que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos estudiados en donde el porcentaje de parasitismo alcanzó el 100% , 97,67% y 94,67% para los tratamientos T₅ (9 parejas/100huevos) , T₄ (7 parejas/100huevos) y T₃ (5 parejas/100 huevos), respectivamente. Estos porcentajes se asemejan a lo manifestado por Satorre (2003), para las condiciones de Córdova en condiciones de campo (95% de huevos parasitados), pero no concuerda con los datos obtenidos en campo por Correa – Ferreira (1991) y la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (2000), quienes reportaron en condiciones de campo parasitismos de 40 a 57% y de 53 a 66,6% respectivamente; el tratamiento T₆ (11 parejas/100huevos) obtuvo un parasitismo de 86,33% pese a contener el mayor número de avispas. La causa para la obtención de estos resultados se debe, probablemente a factores ambientales; mientras que el tratamiento testigo T₇ obtuvo un valor de 0,00% de parasitismo por no haber contenido ninguna pareja de *Telenomus podisi*.

Para este parámetro se consideró dentro de los porcentajes de parasitismo a los huevos de *Piezodorus guildinii* viables y a aquellos que no emergieron (huevos no eclosionados).

b. Porcentaje de eclosión de *Piezodorus guildinii*

Para el porcentaje de eclosión de *Piezodorus guildinii* el análisis de varianza y la prueba de Duncan (cuadros 07 y 08), indican que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos estudiados en donde el porcentaje de eclosión fue de 90,33%, para el tratamiento T₇ y el tratamiento T₅ obtuvo 0% de eclosión de chinches. El tratamiento T₆ por su parte presentó un porcentaje de eclosión de 13,67% pese a haber tenido el mayor número de parejas de *Telenomus podisi*.

La probable causa de la muerte del 10% en el tratamiento testigo puede ser la inviabilidad natural, infertilidad y factores climáticos que pueden haber influido en todos los demás tratamientos.

c. Porcentaje de viabilidad de huevos parasitados

El análisis de varianza y la prueba de Duncan (cuadros 09 y 10), indican que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos estudiados en donde el porcentaje de viabilidad, es decir, el porcentaje de eclosión de avispas de los huevos parasitados fue de 67%, 57,33%, 55,43% y 53,47% para los tratamientos T₅, T₄, T₆ y T₃, respectivamente.

d. Porcentaje de huevos no eclosionados

Para el porcentaje de huevos no eclosionados el análisis de varianza y la prueba de Duncan para los datos transformados (cuadros 11 y 12), indican que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos estudiados en donde el porcentaje de huevos no eclosionados fue de 77,87%, 55,05% para los tratamientos T₁ y T₂, respectivamente y el tratamiento T₇ obtuvo 9,67% de huevos no eclosionados.

e. Ratio sexual

En cuanto al ratio sexual del *Telenomus podisi* es muy variable la proporción bajo las condiciones en que se desarrolló la presente investigación, el análisis de varianza para los machos eclosionados del cuadro 14 nos indica que existe una diferencia altamente significativo entre tratamientos y la prueba de Duncan del cuadro 15, nos indica que el T₅ obtuvo el mayor numero de machos con 18,33 individuos en promedio. El analisis de varianza para las hembras eclosionadas cuadro 16, nos indica que no existe diferencia sinficativa entre tratamiento, la prueba de Duncan cuadro 17 nos indica que el tratamiento T₅, obtuvo la mayor numero de hembras con 48,67 en promedio esto nos indica que al poner 9 parejas de telenomus en 100 huevos de *piezodorus gildinii* se obtuvo el mayor numero de machos y hembras, de una población total de 817 avispas que eclosionaron en todos los tratamientos evaluados, el 27,2% fueron machos y el 72,8% fueron hembras, como se muestra en el anexo 05.

f. Establecimiento de los módulos de crianza de *Piezodorus guildinii* y *Telenomus podisi*

Piezodorus guildinii demostró ser una especie de difícil adaptación al cautiverio por lo que sólo fue posible establecer pies de cría temporales más no con generaciones sucesivas. El módulo de *Telenomus podisi* tuvo que ser establecido utilizando *Oebalus insularis*, como huésped alternativo debido a la falta de adaptación de *Piezodorus guildinii* a las condiciones de laboratorio.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1 El porcentaje de parasitismo de *Telenomus podisi* en condiciones de laboratorio en Buenos Aires, provincia de Picota, alcanzó el 100% para el tratamiento T5, con 9 parejas; la viabilidad de los huevos parasitados, en la misma situación que la anterior y en el mismo tratamiento llegó al 67% .
- 7.2 El porcentaje de eclosión de *Piezodorus guildinii* para el tratamiento testigo (T₇) alcanzó el 90,33% para el tratamiento testigo pese a no haber sido parasitado y en el tratamiento experimental T1, la eclosión fue de 77,87%, presentando ambos una disminución de eclosión de chinches, siendo la causa del primero la inviabilidad natural y en el segundo caso por efecto del parasitoide.
- 7.3 El ciclo biológico de *Piezodorus guildinii* fue de 52,5 a 62,5 días para los machos y de 62,5 a 72,5 días para las hembras, alcanzando los machos una longevidad de 30 a 40 días y las hembras de 40 a 45 días. El periodo de precópula fue en promedio 11,5 días, la oviposición 3 días después de la cópula, mientras que el número promedio de masas de huevo por hembra fue de 2,7 con 15,2 huevos en promedio cada una.
- 7.4 El ratio sexual para *Piezodorus guildinii* fue aproximadamente de 1:1 y de 1:3 para *Telenomus podisi*. Se obtuvo en mayor número de machos y hembras al utilizar 9 parejas de *Telenomus podisi* en 100 huevos de *Piezodorus guildinii*.

7.5 No se logró establecer el módulo de crianza de *Piezodorus guildinii* con generaciones sucesivas, por que durante la presente investigación se comprobó que los adultos de *Piezodorus guildinii* no se adaptaban al cautiverio por muerte prematura y escasa oviposición.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1 Criar *Piezodorus guildinii* en casa de vegetación para tener las mismas condiciones del campo y así evitar la muerte por el stress debido al cautiverio.
- 8.2 Realizar investigaciones de la influencia de los factores ambientales sobre el ratio sexual de *Telenomus podisi* y *Piezodorus guildinii*.
- 8.3 Realizar estudios sobre la existencia de otros controladores naturales para *Piezodorus guildinii*.
- 8.4 Probar la crianza de *Telenomus podisi* utilizando a la chinche apestosa del arroz, *Oebalus insularis.*, como huésped alternativo.
- 8.5 Observar la continuidad de posturas de *Piezodorus guildinii* en campo durante todo el año y relacionarlo con los factores climáticos y fases fenológicas de la soya.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- ALVES, J. F. 2002. Danos causados por *Nezara viridula* (Linnaeus, 1978) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) em macãs de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Estado de São Paulo – Brasil.
- ARAGON, J. 2002. Marzo mes crítico para las plagas de la soja .Informe N°. 7. Sección Entomología. INTA EEA Marcos Juárez: 1-8.
- ARANTES, N. E. y DE MELLO, P.I. 1993. Cultura da soja nos cerrados. POTAFOS. Piracicaba. 535 pp.
- BOYD, L. M and BAILEY, C.W. 2000. Soybean Pest Management Stink Bugs. Agricultural publications. Bulletin G7151. State Extensión Entomology Specialist. Missouri.
- CAVE, R. 1995. Manual para el reconocimiento de parasitoides de plagas agrícolas en América Central. Honduras, Zamorano Academia Press. 202 pp.
- CORREIA-FERREIRA, B.S.1991. Incidência natural, biología e efeito sobre a população de percevejos da soja. Curitiba. 231 pp.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. 2000. XXII Reunião pesquisa de soja da Região Central do Brasil. Londrina: EMBRAPA Soja. Pág. 64.

FRAGA, C.P. y OCHOA, L.M. 1972. Aspectos morfológicos y bioecológicos de *Piezodorus guildinii*. IDIA. Buenos Aires. Pág. 103.

FUNDACIÓN DE DESARROLLO AGRÍCOLA SANTA CRUZ. 2002. Boletín de difusión técnica de Soya. Santa Cruz de la Sierra, Boletín 01. Pág. 74.

FUNDACIÓN DE DESARROLLO AGRÍCOLA SANTA CRUZ. 2003. Boletín de difusión técnica de Soya. Santa Cruz de la Sierra, Boletín 02 Pág. 55.

GIORDA, L. 1997. El cultivo de soja en Argentina. INTA C.R. Córdoba. Pág.270.

GUERRERO, A. 1999. Cultivos herbáceos extensivos. Edit. Mundi –Prensa. Barcelona.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y PROMOCION AGROPECUARIA. 1981. Soya: Resultados de Investigación. Informe Especial N° 05. Estación Experimental el Porvenir. Tarapoto- Perú. 26 pp.

KING, A.B. S. y J.L. SAUNDER. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. TDRI - CATIE. 182 pp.

- LEMME, M.C.; NASCA A.J. y LAZARO H.O. 1997. Hemípteros perjudiciales y benéficos asociados al cultivo de la soja en Tucumán. Avance Agroindustrial 69: 12-13.
- MELBOURNE UNIVERSITY PRESS. 1973. Insectos de Australia. Wilke and Co. Ltd. Clayton, Victoria 3168.
- METCALFE, D. S. y ELKINS, D.M. 1987. Producción de cosechas. Fundamentos y prácticas. Edit. Limusa. México D.F. 991 pp.
- MOLINA, A. R.1992. La Soja y sus insectos. Editorial AM s.r.l. Buenos Aires. Primera Edición. 80 pp.
- SATORRE, E. 2003. El libro de la soja. Servicios y Marketing Agropecuarios. Buenos Aires. Pág. 156
- SCHWARTZ, A. and GERLING, D. 1974. Adult biology of *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scelionidae) under laboratory conditions. Entomophaga 19: 483-492.

RESUMEN

La presente investigación realizada en el laboratorio de control biológico del fundo de la empresa San Fernando S.A., distrito de Buenos Aires, provincia de Picota, persiguió los siguientes objetivos: Establecer un módulo de crianza del parasitoide *Telenomus podisi* y de su hospedero *Piezodorus guildinii*, así como probar la eficiencia del parasitismo en condiciones de laboratorio, para su posible crianza masal y liberación en el cultivo de soya. Las condiciones climáticas presentadas durante el periodo que comprendió la ejecución del presente trabajo fueron: T° min = 19,33 °C, T° max = 34.96 °C, H° R = 69,73%, PP = 96,24 ml, datos que fueron tomados en la estación meteorológica del mismo fundo. Se utilizaron 7 densidades poblacionales del parasitoide (0, 1, 3, 5, 7, 9 y 11 parejas de *T. podisi*) sobre 100 huevos de *Piezodorus guildinii*. Se evaluaron los parámetros biológicos más importantes del hospedero y del parasitoide. El ciclo de vida de *Piezodorus guildinii* varió de 52,5 a 62,5 días para machos y de 62,5 a 72,5 días para hembras; 11,5 días para el periodo de precópula, 3 días hasta la oviposición; 2,7 masas/hembra. La densidad óptima para el parasitismo fue de 9 parejas de *T. podisi*, tratamiento que alcanzó 100% de eficiencia, el ratio sexual del parasitoide fue de 1:3 (machos: hembras).

SUMMARY

The present investigation work was carried out in the biologic control laboratory belong to San Fernando S.A. enterprise, in Buenos Aires district, Picota's province, with the following aims: Establish the raising of the parasitoid *Telenomus podisi* and its host *Piezodorus guildinii*; and determine the efficiency of of the parasitism under laboratory conditions for its possible great raising and liberation on soybean crops. The climate conditions shown during the period of fulfillment of this investigation work were: min. temperature = 19, 33 °C, max temperature = 34, 96 °C, relative humidity = 69, 73%, pluvial precipitation = 96, 24, this data were taken from the metereological station belong to San Fernando S.A. enterprise. We used 7 population densities of the parasitoid (0,1, 3,5,7,9 and 11 couples of *T. podisi*) on 100 eggs of *Piezodorus guildinii*. We evaluated the most important biologic parameters of the host and its parasitoid. The period life of *Piezodorus guildinii* varies from 52,5 to 62,5 days for males and from 62,5 to 72,5 for females, pre copulate period of 11,5 days, 3 days until the oviposition , 2,7 masses/female. The optimum density for the parasitism was 9 couples of *T. podisi*, this treatment had 100% of efficiency, the sex ratio of the parasitoid was of 1:3 (males: female).

Anexos

Anexo 01. COSTO DE INSTALACIÓN Y EQUIPAMIENTO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

	unidad	cantidad	P.unit.S/.	Total S/.
I. Costos directos.				
Lupa entomológica	Unidad	1	30,00	30,00
Red entomológica	Unidad	1	10,00	10,00
Cámara de crianza	Unidad	1	25,00	25,00
Cámara de parasitación	Unidad	21	1,50	31,50
Jaula de crianza	Unidad	5	12,00	60,00
Tul	metro	0,5	4,00	2,00
Placas Petri	Docena	2	80,00	160,00
Wincha	Unidad	1	5,00	5,00
Contrato de equipos				
-Estereoscopio	Unidad	1	50,00	50,00
-Computadora	Unidad	1	200,00	200,00
-Cámara digital	Unidad	1	120,00	120,00
Total de Costos Directos				693.50
Imprevistos (5% C.D.)				34.67
II.- Costos Indirectos				617,00
1.- Materiales de Escritorio				
- Papel bond	Millar	1	24,00	24,00
- Libreta de campo	Unidad	1	3,50	3,50
- Lapiceros acrílicos	Unidad	3	1,00	3,00
- ligas	Ciento	1	5,00	5,00
- Regla milimetrada	Unidad	1	1,00	1,00
- Diskettes	Unidad	4	1,50	6,00
- Borrador	Unidad	1	2,00	2,00
2.- Servicio de Internet	Horas	15	1,50	22,50
4.- Encuadernado de tesis				150,00
5.- Movilidad				400,00
COSTO TOTAL				1345.17

Anexo 02. Análisis de varianza

Características del análisis de varianza del experimento.

F.V.	G.L.
Bloques	$r - 1 = 3$
Tratamiento	$t - 1 = 10$
Error	$(r - 1)(t - 1) = 30$
Total	$rt - 1 = 43$

El análisis de varianza se ajusta al modelo matemático lineal

$$Y_{ij} = u + A_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta

U = media general

A_i = Efecto de tratamiento

B_j = Efecto de bloque

E_{ij} = Error experimental

Anexo 03. Evaluación del ciclo biológico de *Piezodorus guildinii* en Buenos Aires, Picota.

Masas evaluadas	Nº Huevos	Ninfa I	Ninfa II	Ninfa III	Ninfa IV	Ninfa V	Adultos	Viabilidad %
M 1	20	18	18	18	18	18	15	75
M 2	17	16	16	16	16	16	14	82,35
M 3	23	20	20	20	20	20	18	78,26
M 4	21	21	21	21	21	21	17	80,95
M 5	18	18	17	17	17	17	16	88,89
Total	99	92	91	91	91	91	80	405,45
X	19,8	18,4	18,2	18,2	18,2	18,2	16	81,09

Anexo 04. Ratio sexual de *Piezodorus guildinii* en Buenos Aires, Picota.

Masas evaluadas	Adultos	Hembras		Machos	
		Nº	%	Nº	%
M 1	15	8	53,333	7	46,666
M 2	14	6	42,857	8	57,142
M 3	18	10	55,555	8	44,444
M 4	17	8	47,058	9	52,941
M 5	16	8	50	8	50
Total		40		40	
X		8	49,76	8	50,23

Anexo 05. Ratio sexual de *Telenomus podisi* en Buenos Aires, Picota

TTO	SEXO	REPETICIONES			TOTAL	X	%
		I	II	III			
T1	M*	9,00	5,00	4,00	18,00	6,00	37,50
	H*	0,00	18,00	12,00	30,00	10,00	65,50
T2	M	14,00	10,00	7,00	31,00	10,33	31,96
	H	10,00	28,00	28,00	66,00	22,00	68,40
T3	M	12,00	15,00	11,00	38,00	12,67	25,17
	H	31,00	36,00	46,00	113,00	37,67	74,83
T4	M	17,00	15,00	10,00	42,00	14,00	25,77
	H	47,00	44,00	30,00	121,00	40,33	74,53
T5	M	18,00	17,00	20,00	55,00	18,33	27,36
	H	45,00	48,00	53,00	146,00	48,67	72,64
T6	M	20,00	9,00	9,00	38,00	12,67	24,20
	H	72,00	17,00	30,00	119,00	39,67	75,80

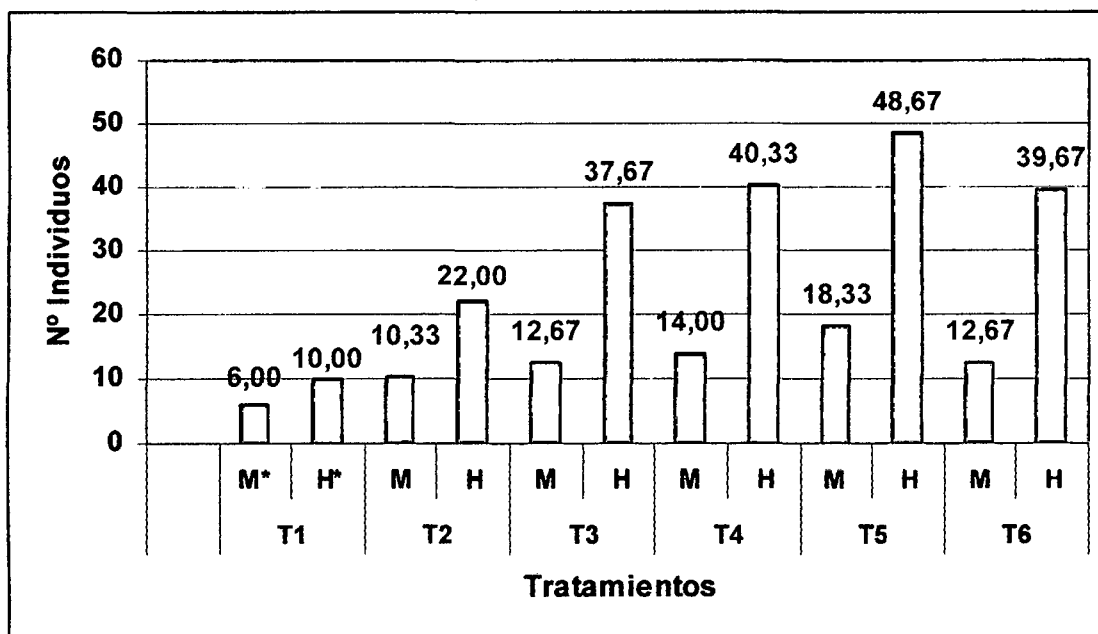
*

M= Machos

H=Hembras

De este cuadro se obtiene que la proporción de machos y hembras es de 1: 3

Grafico 1. Ratio sexual de *Telenomus podisi* en Buenos Aires, Picota



Anexo 06. Huevos parasitados, viabilidad de huevos parasitados, eclosión de chinches y huevos no eclosionados de *Telenomus podisi* en Buenos Aires, Picota

REP	I				II				III			
TTO	Huevos parasitados	viabilidad huevos parasitados	Eclosión de chinches	Huevos no eclosionados	Huevos parasitados	Viabilidad huevos parasitados	Eclosión de chinches	Huevos no eclosionados	Huevos parasitados	Viabilidad huevos parasitados	Eclosión de chinches	Huevos no eclosionados
T1	67	9	33	58	74	23	26	51	73	16	27	57
T2	75	31	25	44	80	38	20	42	76	35	24	41
T3	100	43	0	57	86	51	14	35	98	57	2	41
T4	100	64	0	36	98	59	2	39	95	40	5	55
T5	100	63	0	37	100	65	0	35	100	73	0	27
T6	98	92	2	6	75	26	25	49	86	39	14	47
T7	0	0	93	7	0	0	87	13	0	0	91	9

Anexo 07. Datos del anexo 03 expresados en porcentaje

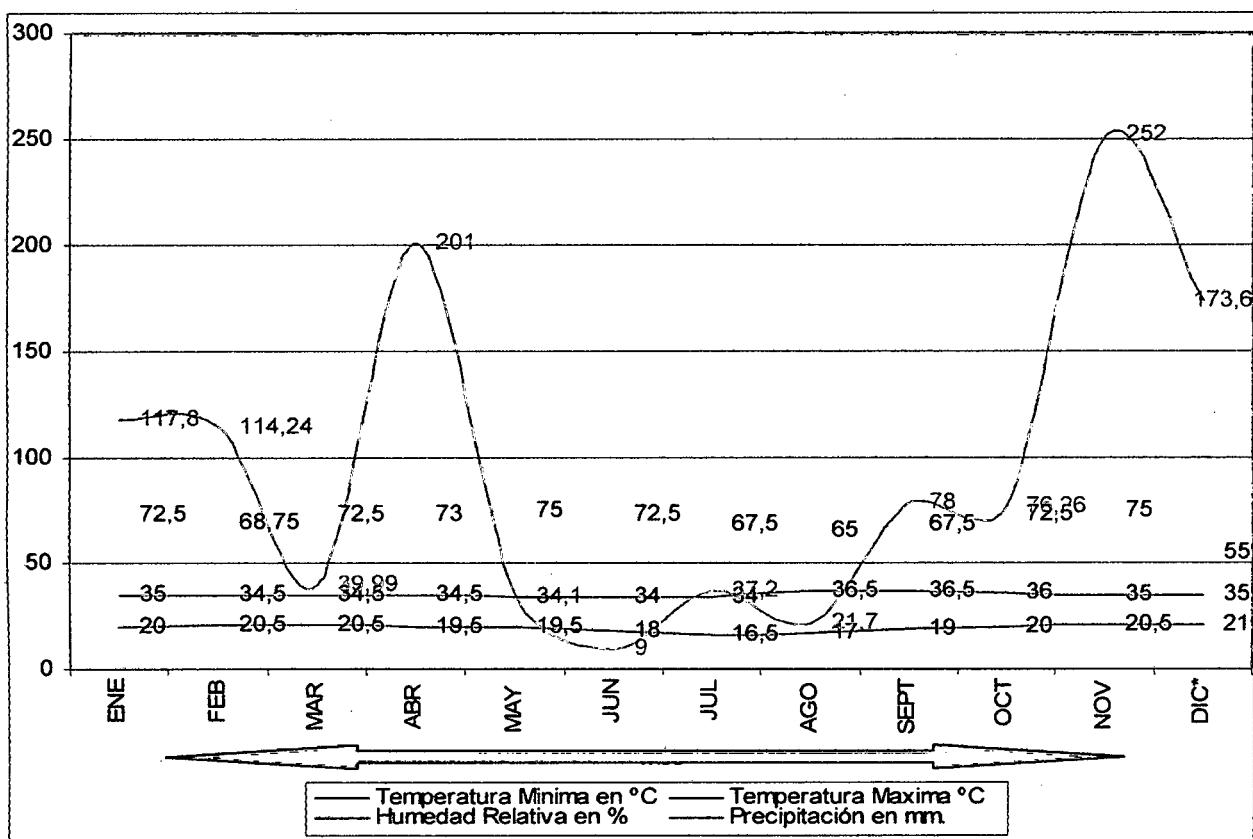
REP	I				II				III			
TTO	Huevos parasitados	Viabilidad huevos parasitados	Eclosión de chinches	Huevos no eclosionados	Huevos parasitados	Viabilidad huevos parasitados	Eclosión de chinches	Huevos no eclosionados	Huevos parasitados	Viabilidad huevos parasitados	Eclosión de chinches	Huevos no eclosionados
T1	67	13,40	33	86,60	74	31,08	26	68,92	73	21,90	27	78,10
T2	75	41,30	25	58,70	80	47,50	20	52,50	76	46,05	24	53,95
T3	100	43	0	57	86	59,30	14	40,70	98	58,10	2	41,90
T4	100	64	0	36	98	60,20	2	39,20	95	42,10	5	57,90
T5	100	63	0	37	100	65	0	35	100	73	0	27
T6	98	93,80	2	6,20	75	34,60	25	65,40	86	45,30	14	54,70
T7	0	0	93	7	0	0	87	13	0	0	91	9

Anexo 08. Datos transformados $\arcsen \sqrt{x}$

REP	I				II				III			
TTO	Huevos parasitados	Viabilidad huevos parasitados	Eclosión de chinches	Huevos no eclosionados	Huevos parasitados	Viabilidad huevos parasitados	Eclosión de chinches	Huevos no eclosionados	Huevos parasitados	Viabilidad huevos parasitados	Eclosión de chinches	Huevos no eclosionados
T1	54,90	21,47	35,06	68,53	59,34	33,88	30,66	56,12	58,70	27,90	31,31	62,10
T2	60	39,99	30	50,01	63,43	43,57	26,57	46,43	60,70	42,73	29,33	47,27
T3	90	40,98	0	49,02	68,03	50,36	21,97	39,64	81,90	49,66	8,13	40,34
T4	90	53,13	0	36,87	81,87	50,89	8,13	38,76	77,10	40,45	12,92	49,55
T5	90	52,53	0	37,46	90	53,73	0	36,27	90	58,69	0	31,31
T6	81,90	75,58	8,13	14,42	59,99	36,03	30	53,97	68	42,30	21,97	47,70
T7	0	0	74,66	15,34	0	0	68,87	21,13	0	0	72,54	17,46



Anexo 09. Climograma del periodo que comprendió la ejecución del presente trabajo de investigación



Fuente. Estación climatológica San Fernando S.A. Buenos Aires, Picota