



ZAMORANO

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL

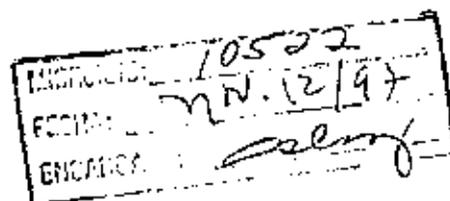
EFECTO DE INSECTICIDAS SINTETICOS Y BIOLÓGICOS
SOBRE DOS INSECTOS BÉNEFICOS *Telenomus remus* Nixon
(Hymenoptera: Scelionidae) y
Chrysoperla carnea Steph. (Neuroptera: Chrysopidae)

Tesis presentada como requisito para optar al título
de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciatura

por

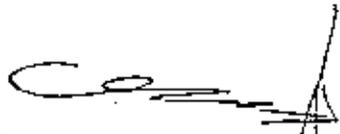
César Ricardo Velásquez Alvarado

Honduras, 14 de mayo de 1997



#779

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este documento para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.



César Ricardo Velásquez Alvarado

Zamorano, Honduras
14 de mayo de 1997

DEDICATORIA

ELOHIM

Ki taavor bamáyim ithá aní ubenearot lo ishtafuha, ki teleh bemó esh lo tikavé veleavá lo
tivár bah. Kí aní Ashem Eloeha Kadósh Yisroel Moshieha.
Ken'yah Ashem Adonay

Sh'ma Yah: Shimen Eli Sh'ma Koleinu...

Omen

Agradecimientos

A DIOS a mi madre y a mi padre porque sin el esfuerzo y sudor de ellos no hubiese podido realizar mis estudios en la Escuela.

A mis hermanas por el esfuerzo, preocupación y apoyo durante los cuatro años que he pasado en la Escuela.

Al Ing. Mario Bustamante, por su ayuda en la obtención del financiamiento para el cuarto año.

Al profesor Miguel Avedillo y Mostaza y a Pat Matteson por los valiosos consejos brindados.

A mis compañeros Ingenieros agrónomos Ixchel Palencia, Angel Jara, Flavia Barahona, Roxana Olivares, Fanilda Cueto, Jorge Salgado, Mario Carrillo por su amistad y compañerismo y a todos los demás compañeros que hicieron que este lugar fuese agradable.

A la Agencia Internacional de Energía Atómica por haber proporcionado los fondos para la realización de mis estudios de ingeniería.

A todo el personal administrativo y de servicio del DPV.

RESUMEN

El uso de insecticidas se ha constituido en una barrera para la implementación de programas de liberaciones de enemigos naturales, razón por la cual se determinó evaluar el efecto de insecticidas sintéticos y biológicos usados para el control de plagas insectiles de maíz y tomate sobre el parasitoide *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) y el depredador *Chrysoperla carnea* Steph. (Neuroptera: Chrysopidae). Los trabajos se realizaron en laboratorio, microinvernadero y semicampo usando la dosis menor recomendada en la etiqueta de los insecticidas, evaluando su efecto después de 2, 4, 12, y 24 hr de exposición de los enemigos naturales a los insecticidas. Las familias toxicológicas fueron Piretroides, Nitroguanidinas, Fosforados, Tioureas, Clorinados, Carbamatos, Avermectinas y Biológicos. La metodología usada en el laboratorio fue el método de inmersión de hojas, que consistió en sumergir las hojas en las soluciones de los insecticidas; se dejaron secar y se introdujeron los enemigos naturales y su alimento en los platos petri modificados. En microinvernadero, los insecticidas se aplicaron a las plantas con aspersores manuales; se secaron; y luego se colocaron botellas modificadas sobre las plantas; después se introdujeron los enemigos naturales y su alimento. En semicampo, primero se colocó la botella modificada y luego se introdujeron el alimento y los enemigos naturales, los productos se asperjaron a los enemigos naturales y a su alimento a través de las ventanillas de la botella con una bomba de mochila SOLO; las pruebas se realizaron al aire libre. Las hojas y plantas utilizadas en todas las pruebas eran de *Phaseolus vulgaris* de dos semanas de edad. El modelo estadístico usado en laboratorio para *T. remus* fue bloques anidados, que en total fueron 20; en microinvernadero y semicampo fueron 5 bloques completos al azar con 5 repeticiones. Para *C. carnea* el modelo para todas las pruebas fue bloques completos al azar; en laboratorio fueron 5 bloques con cinco repeticiones, y en microinvernadero y semicampo fueron tres bloques con tres repeticiones. Cada unidad experimental tuvo 3 platos petri por insecticida, en laboratorio, y tres plantas embotelladas en microinvernadero y semicampo. Los resultados para *T. remus* fueron de altas mortalidades para todos los productos evaluados, no habiendo mucha diferencia en las mortalidades que los insecticidas causaron en las tres fases del experimento. Se recomienda realizar más pruebas para determinar las causas de que incluso el VPN haya sido tóxicos. Para *C. carnea* los productos que resultaron ser menos tóxicos fueron la Abamectina, Bifentrin, Diafenturon, Imidacloprid, Fenpropatrin, Cipermetrina y Endosulfan; todos mantuvieron su rango de toxicidad desde inocuos hasta moderadamente tóxicos a lo largo de las tres fases del experimento, no presentando mucha fluctuación de los resultados de fase a fase, por lo tanto tienen un alto potencial para ser usados en programas de aplicaciones con insecticidas y liberaciones de *C. carnea*.

CONTENIDO

Portada	i
Derechos de autor	ii
Página de firmas	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Resumen	vi
Indice de contenido.....	vii - x
I. INTRODUCCION.....	1
1.1. HIPÓTESIS.....	2
1.2. OBJETIVOS	2
1.2.1. Objetivo general.....	2
1.2.2. Objetivos específicos	3
1.3. LIMITACIONES	3
II. REVISION DE LITERATURA.....	5
2.1. INTEGRACION DEL CONTROL QUÍMICO Y DEL BIOLÓGICO	5
2.1.1. Control químico	5
2.1.2. Control biológico	5
2.1.3. Uso integrado de tácticas químicas y biológicas	6
2.1.4. Metodología de estudio.....	8
III. MATERIALES Y METODOS	10
2.1. MATERIALES Y METODOS.....	10
2.1.1. Fuentes de parasitoides y depredadores	10
2.1.1.1. Telenomus remus.....	10
2.1.1.2. Chrysoperla carnea.....	10
2.1.2. Insecticidas.....	10
2.1.3. Pruebas en laboratorio.....	12
2.1.3.1. Telenomus remus	12
2.1.3.2. Chrysoperla carnea.....	13
2.1.3.3. Generalidades de las pruebas en laboratorio para ambos enemigos naturales evaluados.....	13
2.1.4. Pruebas en microinvernadero.....	15
2.1.4.1. T. remus	15
2.1.4.2. C. carnea	15
2.1.4.3. Generalidades de las pruebas en microinvernadero para ambos enemigos naturales evaluados.	16

2.1.5. Pruebas de semicampo	17
2.1.5.1. T. remus	17
2.1.5.2. C. carnea	18
2.1.5.3. Generalidades de las pruebas en semicampo para ambos enemigos naturales evaluados.....	19
2.1.6. Análisis estadístico.....	20
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
4.1. TELENOMUS REMUS	22
4.1.1. Pruebas en laboratorio.....	22
4.1.2. Pruebas en microinvernadero.....	23
4.1.3. Pruebas en semicampo.....	24
4.1.4. Discusión general para las tres pruebas del experimento con T. remus.....	25
4.2. CHRYSOPERLA CARNEA	26
4.2.1. Pruebas en laboratorio.....	26
4.2.2. Pruebas en microinvernadero.....	28
4.2.3. Pruebas en semicampo.....	29
4.2.4. Discusión general para los tres pruebas del experimento con C. carnea	30
V. CONCLUSIONES	31
VI. RECOMENDACIONES.....	33
VII. LITERATURA CITADA.....	35
VIII. ANEXOS	37
8.1. SALIDAS DE SAS PARA PRUEBAS DE LABORATORIO (T. REMUS)	37
8.1.1. Salida para 2 hr para datos convertidos	37
8.1.2. Salida para 2 horas, datos sin convertir.....	38
8.1.3. Separación de medias para 2 hr, datos convertidos	38
8.1.4. Separación de medias para 2 horas, datos sin convertir.....	39
8.1.5. Salida para 4 hr, datos convertidos	40
8.1.6. Salida para 4 horas, datos sin convertir.....	40
8.1.7. Separación de medias para 4 horas, datos convertidos	41
8.1.8. Separación de medias para 4 horas, datos sin convertir.....	42
8.1.9. Salida para 12 horas, datos convertidos.....	42
8.1.10. Salida para 12 horas para datos sin convertir.....	43
8.1.11. Separación de medias para 12 horas, datos convertidos	43
8.1.12. Separación de medias para 12 horas, datos sin convertir.....	44
8.1.13. Salida para 24 horas, datos convertidos.....	45
8.1.14. Salida para 24 horas, datos sin convertir.....	45
8.1.15. Separación de medias para 24 horas, datos convertidos	46
8.1.16. Separación de medias para 24 horas, datos sin convertir.....	46
8.2. SALIDAS DE SAS PARA PRUEBAS EN MICROINVERNADERO (T. REMUS).....	47
8.2.1. Salida para 2 horas, datos convertidos.....	47

8.2.2.	Salida para 2 horas, datos sin convertir.....	48
8.2.3.	Separación de medias para 2 horas, datos convertidos	48
8.2.4.	Separación de medias para 2 horas, datos sin convertir.....	49
8.2.5.	Salida para 4 horas, datos convertidos	50
8.2.6.	Salida para 4 horas, datos sin convertir.....	50
8.2.7.	Separación de medias para 4 horas, datos convertidos	51
8.2.8.	Separación de medias para 4 horas, datos sin convertir.....	52
8.2.9.	Salida para 12 horas, datos convertidos	52
8.2.10.	Salida para 12 horas, datos sin convertir.....	53
8.2.11.	Separación de medias para 12 horas, datos convertidos	53
8.2.12.	Separación de medias para 12 hr, datos sin convertir	54
8.2.13.	Salida para 24 horas, datos convertidos	55
8.2.14.	Salida para 24 horas, datos sin convertir.....	55
8.2.15.	Separación de medias para 24 horas, datos convertidos	56
8.2.16.	Separación de medias para 24 horas, datos sin convertir.....	56
8.3.	SALIDAS DE SAS PARA PRUEBAS DE SEMICAMPO (T. REMUS)	57
8.3.1.	Salida para 2 horas, datos convertidos.....	57
8.3.2.	Salida para 2 horas, datos sin convertir.....	58
8.3.3.	Separación de medias para 2 horas, datos convertidos	58
8.3.4.	Separación de medias para 2 horas, datos sin convertir.....	59
8.3.5.	Salida para 4 horas, datos convertidos.....	60
8.3.6.	Salida para 4 horas, datos sin convertir.....	60
8.3.7.	Separación de medias para 4 horas, datos convertidos	61
8.3.8.	Separación de medias para 4 horas, datos sin convertir.....	61
8.3.9.	Salida para 12 horas, datos convertidos	62
8.3.10.	Salida para 12 horas, datos sin convertir.....	63
8.3.11.	Separación de medias para 12 horas, datos convertidos	63
8.3.12.	Separación de medias para 12 horas, datos sin convertir.....	64
8.3.13.	Salida para 24 horas, datos convertidos.....	65
8.3.14.	Salida para 24 horas, datos sin convertir.....	65
8.3.15.	Separación de medias para 24 horas, datos convertidos	66
8.3.16.	Separación de medias para 24 horas, datos sin convertir.....	66
8.4.	SALIDAS DE SAS PARA PRUEBAS EN LABORATORIO (C. CARNEA)	67
8.4.1.	Salida para 2 horas, datos convertidos.....	67
8.4.2.	Salida para 2 horas, datos sin convertir.....	68
8.4.3.	Separación de medias para 2 horas, datos convertidos	68
8.4.4.	Separación de medias para 2 horas, datos sin convertir.....	69
8.4.5.	Salida para 4 horas, datos convertidos.....	71
8.4.6.	Salida para 4 horas, datos sin convertir.....	71
8.4.7.	Salida para 4 horas, datos convertidos	72
8.4.8.	Separación de medias para 4 horas, datos sin convertir.....	73
8.4.9.	Salida para 12 horas, datos convertidos	74
8.4.10.	Salida para 12 horas, datos sin convertir.....	74
8.4.11.	Separación de medias para 12 horas, datos convertidos	75
8.4.12.	Separación de medias para 12 horas, datos sin convertir.....	76

8.4.13. Salida para 24 horas, datos convertidos.....	77
8.4.14. Salida para 24 horas, datos sin convertir.....	77
8.4.15. Separación de medias para 24 horas, datos convertidos.....	78
8.4.16. Separación de medias para 24 horas, datos sin convertir.....	79
8.5. SALIDAS DE SAS PARA PRUEBAS EN MICROINVERNADERO (C. CARNEA).....	80
8.5.1. Salida con datos convertidos.....	80
8.5.2. Salida con datos sin convertir.....	80
8.5.3. Pruebas de hipótesis para datos convertidos.....	81
8.5.4. Pruebas de hipótesis para datos sin convertir.....	82
8.5.5. Separación de medias, datos convertidos.....	83
8.5.6. Separación de medias, datos sin convertir.....	84
8.5.7. Separación de medias para tiempos, datos convertidos.....	85
8.5.8. Separación de medias para tiempos, datos sin convertir.....	85
8.6. SALIDAS DE SAS PARA PRUEBAS EN SEMICAMPO (C. CARNEA).....	86
8.6.1. Salida con datos convertidos.....	86
8.6.2. Salida con datos sin convertir.....	87
8.6.3. Pruebas de hipótesis para datos convertidos.....	87
8.6.4. Pruebas de hipótesis para datos sin convertir.....	88
8.6.5. Separación de medias para datos convertidos.....	89
8.6.6. Separación de medias, datos sin convertir.....	90
8.6.7. Separación de medias para tiempos, datos convertidos.....	91
8.6.8. Separación de medias para tiempos, datos sin convertir.....	92

I. INTRODUCCION

La importancia de los enemigos naturales como controladores biológicos es fácil de demostrar donde su reducción o eliminación ha resultado en un aumento de las poblaciones de plagas que controlan. (Andrews y Quezada, 1989).

En un programa en donde se hace uso del Manejo Integrado de Plagas (MIP), el empleo de enemigos naturales insectiles importados (control biológico clásico) y nativos, además el uso de insecticidas selectivos tienen un efecto positivo en el control de las plagas insectiles.

Los insecticidas selectivos, por características físicas y químicas propias, afectan a plagas muy específicas y el daño que ocasionan sobre los enemigos naturales es, por lo general, de menor importancia en comparación con el impacto negativo que los insecticidas de amplio espectro tienen sobre los organismos benéficos (Andrews, Barnes y Hoffman, 1989; Bustamante y Sabillón, 1995); sin embargo esta selectividad no implica que no tengan algún grado de toxicidad hacia otros organismos benéficos.

El MIP involucra el manejo de las plagas insectiles combinando el uso de insecticidas y enemigos naturales, por lo que se hace necesario evaluar los efectos secundarios provocados por los insecticidas en artrópodos benéficos. Los especialistas en el manejo racional de insecticidas e investigadores concuerdan en que, los insecticidas deberían ser probados primero sobre los enemigos naturales de las plagas clave, en condiciones de laboratorio; semicampo; y campo, sucesivamente para poder generar un programa racional y eficiente de uso de insecticidas (Hassan, 1985).

En el Departamento de Protección Vegetal (DPV) de El Zamorano, Honduras, se han realizado bioensayos en laboratorio para determinar la susceptibilidad de dos parasitoides, *Diadegma insulare* L. (Hymenoptera: Braconidae) y *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae), y un depredador, *Chrysoperla carnea* Steph. (Neuroptera: Chrysopidae) a insecticidas de diferentes familias toxicológicas. Los resultados mostraron que los insecticidas de amplio espectro (clorinados, organofosforados y carbamatos) provocaron alta mortalidad a los enemigos naturales y baja mortalidad para los insecticidas como *Bacillus thuringiensis* (Bt) y el Virus de la Polihedrosis Nuclear (VPN) (Bustamante y Sabillón, 1995). Sin embargo, hasta el momento, no se habían realizado pruebas microinvernadero y campo para completar el ciclo de la investigación.

En este experimento se trabajó con *Telenomus remus* Nixon (parasitoide de huevos de lepidópteros) y la *Chrysoperla carnea* Steph. (depredador generalista en su fase larvaria), debido al potencial que estos enemigos naturales tienen de poder ejercer un control eficiente una vez liberados en el campo. Los resultados de esta experiencia se usaría en programas de manejo racional de insecticidas y liberaciones masivas de *Telenomus remus* en el cultivo del maíz; y *Chrysoperla carnea* en el cultivo del tomate.

El presente estudio cuantificó el porcentaje de mortalidad para determinar la susceptibilidad de *T. remus* y *C. carnea* a los insecticidas aplicados en los cultivos de maíz y tomate para el control de plagas en las pruebas de laboratorio, microinvernadero y simulación de campo (semicampo).

1.1. HIPÓTESIS

1. Hipótesis nula: La dosis utilizada, de todos los insecticidas, es igualmente tóxica y causa iguales porcentajes de mortalidad en las poblaciones de *C. carnea* y *T. remus*

Hipótesis alterna: Existen diferencias entre insecticidas, pero a la dosis utilizada, no todos causan iguales porcentajes de mortalidad en las poblaciones de *C. carnea* y *T. remus*.

2. Hipótesis nula: A la dosis utilizada todos los insecticidas, causarán iguales porcentajes de mortalidad a medida que aumente el tiempo de exposición.

Hipótesis alterna: Existen diferencias entre los insecticidas, pero a la dosis utilizada no todos causarán iguales porcentajes de mortalidad a medida que aumente el tiempo de exposición.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

Determinar el o los insecticidas que son menos tóxicos para *C. carnea* y *T. remus*, y que puedan ser usados en un programa de M.I.P. que involucre el empleo de tácticas de control químicas y biológicas en maíz y tomate.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Determinar si existen diferencias entre cada uno de los grupos toxicológicos de los insecticidas.
2. Determinar si existen diferencias entre los tiempos de exposición por cada grupo toxicológico de insecticidas.

1.3. LIMITACIONES

1. Por mayor facilidad de manejo y rápido crecimiento se utilizaron plantas de frijol en el desarrollo de todas las pruebas, y no plantas de maíz y tomate, que son los cultivos donde normalmente son aplicados los productos químicos usados en el experimento. El problema que esta sustitución pudiera ocasionar es que las mortalidades en el campo podrían ser mayores en el caso de los *T. remus*, debido a que el cultivo de maíz le ofrecería menos refugio al insecto en contra de aplicaciones de insecticidas porque la estructura de la hoja del maíz (gramínea) es diferente a la estructura de la hoja del frijol (hoja ancha).

En el campo se podría presentar la posibilidad de que los *T. remus* se pudieran alimentar del néctar o polen de plantas contaminadas con insecticidas, aumentando los porcentajes de mortalidad. La mortalidad ya no sólo se debería a la penetración dermal del producto sino que también a la ingestión directa. En este experimento, al menos en las pruebas de laboratorio y microinvernadero, esto no pudo ocurrir porque el alimento no fue contaminado con los insecticidas, ya que no fue asperjado con los insecticidas. Solamente en la etapa de semicampo los insecticidas se asperjaron a las botellas que contenían los insectos y el alimento; por esta razón las mortalidades podrían ser mayores en semicampo y mucho más cercanas a la realidad que las mortalidades que se presentan en las pruebas de laboratorio y microinvernadero.

Para *C. carnea* el efecto de la morfología de la planta podría tener algún efecto sobre los resultados; no se sabe si las vellosidades características del tomate pudieran restringir el movimiento de los insectos para buscar refugio o el alimento. Las larvas de *C. carnea* se alimentan de la plaga en sí o de sus huevecillos contaminados con insecticidas.

2. En el caso del *T. remus* y *C. carnea* se evaluó solamente la mortalidad producida en los adultos y larvas respectivamente, pero no se evaluó en los sobrevivientes, efectos secundarios como fecundidad, problemas en la transformación de larvas a adultos, emergencia de huevos aplicados con químicos entre otros.

3. Durante la realización de todas las pruebas no se hicieron mediciones de temperatura ni humedad relativa, factores que muy probablemente tuvieron gran importancia dentro de este experimento.
4. Los resultados de este experimento determinan cuales son los insecticidas menos tóxicos para los enemigos naturales evaluados, pero no indica cuanto tiempo se debería esperar para hacer una liberación después de haber hecho una aplicación de los insecticidas evaluados, ya que no se midió el tiempo de residualidad de los insecticidas a periodos largos de tiempo.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. INTEGRACION DEL CONTROL QUÍMICO Y DEL BIOLÓGICO

2.1.1. Control químico

Tal como lo indican Andrews, Barnes y Hoffman (1989) los insecticidas son las herramientas fitosanitarias más discutidas en los últimos años; han sido y serán armas poderosas en la lucha en contra de los insectos plaga; en algunos casos aun no existe otra forma de mantener una plaga por debajo de los niveles de daño económico si no es con el uso de insecticidas.

Los insecticidas no deberían ser la opción más importante en el manejo de las plagas de nuestros cultivos, por el contrario, deben ser una herramienta más dentro del manejo integrado de plagas (Bustamante, 1997)¹. Pero, sin embargo, en la mayoría de los casos juegan un rol central en la mayoría de los programas MIP, porque resultan. El uso correcto de los insecticidas requiere el conocimiento de las ventajas y desventajas que tiene su uso (Bartlett, 1968; Hassan, 1985; Andrews, Barnes y Hoffman, 1989; Bustamante y Sabillón, 1995).

2.1.2. Control biológico

La cría masiva de parasitoides y depredadores y su subsecuente liberación en el campo es una forma de control biológico muy conocida y utilizada. El efecto producido por esta táctica puede ser similar al efecto supresivo de un insecticida (Andrews y Quezada, 1989).

La ventaja más importante que tiene sobre el control químico es que los efectos negativos en el ambiente son casi nulos.

¹ Ing. Mario Bustamante, 1997. Plagas de Cultivos Tropicales. El Zamorano Honduras, CEMPLA-DPV Escuela Agrícola Panamericana. (Comunicación personal).

Durante mucho tiempo se dijo que las aplicaciones de insecticidas eran una de las barreras más importantes para la aplicación del control biológico. Nuevos descubrimientos muestran que siempre y cuando los químicos utilizados tengan una mayor especificidad, los daños causados a los enemigos naturales se reducen considerablemente (Rumpf y Penman, 1993; Bozsik, 1995).

2.1.2.1. Aspectos biológicos de *Telenomus remus*

Es un parasitoide de huevos de lepidoptero *Spodoptera sp.*; su región de origen es la región suroriental de Asia. Ataca al huevo del hospedero examinando con las antenas la masa de huevos antes de ovipositar. Reconocen los huevos hospederos por medio de una kairomona proveniente del sistema reproductor de la polilla hembra. Solamente una larva del parasitoide se desarrolla dentro del huevo hospedero; al empupar el parasitoide el huevo se vuelve negro siendo fácil de reconocer. Los adultos se alimentan de néctar y posiblemente de mielecillas. Se distribuyen en Honduras, Venezuela, El Caribe y Asia (Cave, 1995).

2.1.2.2. Aspectos biológicos de *Chrysoperla carnea*

Es un depredador generalista de insectos de cuerpo blando como por ejemplo moscas blancas y escamas, además de sus huevecillos; son también capaces de poder consumir larvas de lepidopteros recién eclosionadas. Estos chrysopidos son de países de clima templado. Por su gran voracidad es uno de los insectos más criados masivamente en más de 20 países alrededor del mundo. Ponen sus huevecillos, de color amarillo en el extremo superior de un filamento transparente, sus huevecillos infértiles se reconocen fácilmente por su coloración blanquecina. Entre las características de gran importancia de estos depredadores están su gran movilidad y el canibalismo que suelen presentar, devoran huevecillos y larvas de menor tamaño de su misma especie. Se distribuye por toda Canadá, EE.UU. y parte de México.(Bustamante y Sabillón, 1995).

2.1.3. Uso integrado de tácticas químicas y biológicas

Mediante la combinación de las características ventajosas de los métodos de control químico y biológico, por ejemplo, se reduce la plaga, causando un mínimo disturbio de la

actividad del enemigo natural, por lo que puede lograrse una mayor permanencia en la supresión de la plaga (Bartlett, 1968). Ambos programas son complemento el uno del otro, convirtiéndose en herramientas de un conjunto llamado MIP. El éxito del desarrollo de programas conjuntos demandan la conciliación de dos puntos de vista totalmente alejados. Los toxicólogos necesitan reconocer, por completo, el importante papel que juegan los enemigos naturales en la supresión de plagas (Bartlett, 1968), y los investigadores o técnicos del control biológico deben reconocer la necesidad de que se logre una supresión positiva de la plaga sin exponer a que el cultivo sufra daños económicos.

Según Andrews, Barnes y Hoffman (1989) la mejor manera de minimizar las desventajas de los insecticidas es utilizándolos en la forma más selectiva posible. La selectividad de un insecticida es la capacidad que tiene un producto de matar una plaga dañando lo menos posible a los enemigos naturales (Bartlett, 1968; Bustamante y Sabillón, 1995). Para el MIP una aplicación es considerada selectiva si mata un mayor porcentaje de plagas que de enemigos naturales que ayudan a disminuir la población plaga (Andrews y Quezada, 1989).

La selectividad puede ser clasificada en dos tipos: la física y la fisiológica. La física, se origina por exposiciones diferenciales de la plaga y sus enemigos naturales al insecticida; y la fisiológica, se origina de una diferencia fisiológica inherente en su susceptibilidad de los huéspedes y los enemigos naturales a un producto químico tóxico (Bartlett, 1968; Cave, 1995).

Tanto los parasitoides como los depredadores son vulnerables a la acción de los químicos. En general, los enemigos naturales no han evolucionado para ser capaces de metabolizar sustancias tóxicas, como lo han tenido que hacer los herbívoros que consumen plantas que producen sustancias tóxicas como mecanismo de defensa.

Se han hecho pruebas con el virus de la polihedrosis nuclear recombinante del tipo silvestre de *Autographa californica* (que según los investigadores tiene mayor rapidez para matar sus hospederos), tratando de averiguar si las aplicaciones del producto tenían impactos negativos en insectos benéficos como la *C. carnea*, *Orius insidiosus* y *Apis mellifera*. Los dos primeros insectos fueron alimentados con larvas de *Heliothis virescens* infectadas con el virus; y el tercero fue inyectado, ninguno de los insectos evaluados sufrió efectos adversos en su desarrollo o mortalidad (Heinz et al., 1995)

Por otro lado, se han tratado de crear líneas de insectos del género *Aphytis* y de las familias Eucolidae y Pteromalidae resistentes a insecticidas, además de ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae para tratar de utilizarlos en conjunto con

aplicaciones de productos químicos (Vettorello y Girolami, 1992; Vidal y Kreiter, 1995). Esta práctica ha sido muy criticada por algunos expertos en control biológico porque afirman que en lugar de buscar solución al problema del uso de insecticidas se esta incentivando su aplicación indiscriminada (Cave, 1995).

Se ha detectado algún grado de tolerancia por parte de las *Chrysoperla carnea* a insecticidas, como cipermetrina, fenpropatrin y metomyl en su estadio de larva (Kapadia y Puri, 1991; El-Maghraby et al., 1994). En pruebas de laboratorio se ha comprobado que la tolerancia a insecticidas es muy similar en otras especies de chrysopidos, ya que según Hurej y Dutcher (1994) el endosulfan y el metomyl causan menores mortalidades para larvas del primer instar de *Chrysoperla rufilabris*.

Algunos insecticidas pueden incrementar su toxicidad dependiendo de las condiciones ambientales predominantes y de la especie del enemigo natural que se evalúe. En pruebas de laboratorio Grodskii (1995) encontró que la cipermetrina fue tóxica para *Chrysoperla harrisii* cuando las pruebas se realizaron a mediados de Mayo en Ucrania. La cipermetrina es uno de los insecticidas que causa menos mortalidad en chrysopidos y braconidos (Thakur y Deka, 1995) pero se puede volver más tóxica según sean las condiciones ambientales de la región.

Endosulfan causó menor mortalidad para *Cotesia glomerata* L (Hymenoptera: Braconidae) cuando las liberaciones del enemigo natural fueron hechas siete días después de la aplicación (Thakur y Deka, 1995).

2.1.4. Metodología de estudio

La secuencia normal de las pruebas según las recomendaciones del Grupo de Trabajo de Pesticidas y Organismos Benéficos de la Organización Internacional para la Lucha Biológica de Plantas y Animales Nocivos IOBC es primero laboratorio, luego semicampo y por último pruebas de campo (Hassan, 1985).

LABORATORIO → SEMICAMPO → CAMPO

Se seleccionan el o los enemigos naturales que se planea liberar. Usualmente se recomienda que las pruebas se hagan para por los menos seis enemigos naturales; se deben incluir siempre que sea posible depredadores y parasitoides. Para la realización de las pruebas se utilizan los insecticidas, acaricidas o nematicidas de uso más frecuente en los cultivos en los que se planea hacer liberaciones. Cada uno de los enemigos naturales es expuesto a los químicos a tiempos determinados por el investigador.

Los insecticidas que se encuentran inocuos en el laboratorio son, por lo general, inofensivos para el mismo organismo en el campo, ya sea porque los productos son degradados por el medio, o, por que la cantidad de producto que alcanza al organismo benéfico no es suficiente como para matarlo (Hassan, 1985).

Al encontrar que existe algún grado de toxicidad en laboratorio, pruebas adicionales de invernadero serán necesarias para determinar cuánto tiempo dura la acción dañina del químico, o para averiguar cuál es el efecto de la exposición a películas secas de insecticida (sobre una planta o en el suelo) en el organismo evaluado; y también pruebas de campo para mostrar el efecto de la aplicación directa de insecticidas en el suelo o en las plantas que son habitadas por organismos benéficos (Hassan, 1985). La exposición a películas secas de un producto consiste en que los insecticidas son aplicados directamente a las plantas u hojas y no sobre los insectos evaluados.

La secuencia que se siguió en el presente experimento fue una modificación del procedimiento general; primero se hizo laboratorio; luego, microinvernadero; y por último una simulación de campo que fue llamada semicampo. En esta etapa las condiciones ambientales fueron diferentes a las de invernadero, además de que variaron algunos materiales importantes como los equipos de aplicación.

LABORATORIO —————> MICROINVERNADERO —————> SEMICAMPO

Los insecticidas que fueron inocuos en laboratorio fueron siempre evaluados en microinvernadero y semicampo, esto se hizo para evitar el riesgo de que alguno de los insecticidas se comportara de diferente manera debido al ambiente en que se realizaron los experimentos (Grodskii, 1995)

Para las pruebas de laboratorio se utilizó el método de inmersión de hojas, para evaluar el efecto producido por las películas secas de insecticidas sobre los enemigos naturales. Para las pruebas de microinvernadero y semicampo se utilizaron botellas modificadas. En microinvernadero los insecticidas no fueron asperjados a los enemigos naturales ni sobre el alimento sino que a la planta misma; los aspersores usados fueron manuales; y las condiciones ambientales en que se realizaron las pruebas fueron menos extremas porque se hizo bajo techo. En semicampo los insecticidas fueron asperjados con un ángulo aproximado de 90° (casi horizontalmente) con una bomba de mochila en dirección a las ventanillas de las botellas con que se cubren las plantas; los enemigos naturales y su alimento ya habían sido introducidos en la botella, así que la aplicación se hizo directamente a los insectos. Todos los procedimientos y diferencias descritas son explicados con más detalle en la sección de materiales y métodos

III. MATERIALES Y METODOS

2.1. MATERIALES Y METODOS

2.1.1. Fuentes de parasitoides y depredadores

2.1.1.1. *Telenomus remus*

Los parasitoides adultos fueron adquiridos de las crías que actualmente se mantienen en la sección de Control Biológico (CCBCA) del Departamento de Protección Vegetal de El Zamorano. Los *T. remus* se crían en huevos de *Spodoptera frugiperda*, como hospedero. No había necesidad de poner a eclosionar los huevos parasitados, pues se hacía el pedido para una fecha determinada y los insectos ya habían eclosionado para ese día.

2.1.1.2. *Chrysoperla carnea*

Las *C. carnea* fueron compradas a ARBICO Tucson, Arizona; compañía especializada en la producción de artrópodos benéficos. Fueron importados en forma de huevos para que pudieran sobrevivir las condiciones del viaje. Los huevos fueron puestos a eclosionar en varias bolsas plásticas, dentro de una caja de madera de 70 x 40 x 30 cm forrada con malla fina y con pantalla de vidrio. Esto se hizo para reducir el canibalismo. Para las pruebas se utilizaron larvas recién eclosionadas.

2.1.2. Insecticidas

Se utilizaron insecticidas sintéticos y biológicos de diferentes familias toxicológicas, a la dosis mas baja recomendada en la etiqueta. La dosis utilizada para cada insecticida y su concentración se pueden ver en las tablas 1 y 2.

El VPN fue adquirido Sección de Control Biológico (CCBCA) del DPV; se reproduce en larvas de *S. frugiperda*, así que la presentación del producto es en larvas, los demás productos fueron obtenidos de la bodega de plaguicidas del DPV.

TABLA 1. Insecticidas evaluados con *Telenomus remus*.

N. Comercial	N. Genérico	Familia	Dosis g.i.a./Ha	Concentración
Phoxim	Phoxim	Fosforado	250	500 µL
Lorsban	Chlorpyrifos	Fosforado	140	280 " "
Cipermetrina	Cipermetrina	Piretroide	30	150 " "
Virus de la Polihedrosis nuclear	VPN	Biológico	$1 \cdot 10^{12}$ C.I. ²	$1.2 \cdot 10^9$ C.I. ³

TABLA 2. Insecticidas evaluados con *Chrysoperla carnea*.

N. Comercial	N. Genérico	Familia	Dosis g.i.a./Ha	Concentración µL/200ml de agua destilada
Cipermetrina	Cipermetrina	Piretroide	30	2500
Confidor	Imidacloprid	Nitroguanidina	12.5	50
Danitol	Fenpropatrin	Piretroide	75	500
Metasystox	Oxidemeton-metil	Fosforado	250	500
MTD-600	Metamidofos	Fosforado	600	1000
Peggusus	Diafentiuiron	Tiourea	42	280
Talstar	Bifentrin	Piretroide	50	750
Thiodan 3EC	Endosulfan	Clorinado	54	1400
Vertimec	Abamectina	Avermectina	2.7	150
Vidate	Oxamil	Carbamato	500	2000

² Todas las dosis de los insecticidas están dadas en gramos de ingrediente activo/Ha, excepto la del VPN que fue calculada en el equivalente a cuerpos de inclusión/Ha.

³ Todas las concentraciones de los insecticidas están dadas en microlitros del producto/200ml de agua destilada; con la excepción del VPN que se calculó en el equivalente de cuerpos de inclusión/ 200ml de agua destilada.

2.1.3. Pruebas en laboratorio

2.1.3.1. *Telenomus remus*

2.1.3.1.1. Procedimiento general

1. Se rotuló cada plato con el nombre del insecticida que se iba a evaluar.
2. Se cortaron hojas frescas de plantas de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) variedad Tío Canela; luego se lavaron y se dejaron secar por 30 min.
3. Se prepararon las diluciones; previamente la dosis en litros/ha de cada insecticida se había convertido a microlitros para ser diluidos en un volumen total de 200 ml de agua destilada. En el caso del VPN se buscó la proporción de larvas para los 200 ml.
4. Las hojas se sumergieron durante 10 seg. en la solución de los productos. Este procedimiento se conoce como Método de Inmersión de Hojas.
5. Las hojas fueron puestas sobre los platos petri (de 35 x 90 mm) destapados; y se las dejó secando por 1 hr. Se utilizó un ventilador de mesa para hacer un secado más eficiente del producto aplicado.
6. En cada plato, a un lado de la hoja aplicada seca, se puso un pedazo de algodón impregnado con miel para que sirviera como alimento a los insectos y así poder aislar el efecto de muerte por hambre.
7. Los *T. remus* adultos fueron succionados oralmente, de la bolsa en que eclosionaron, con una pipeta a la que se le adaptó una malla y una manguera.
8. Luego fueron colocados dentro de los platos petri que se mantenían semiabiertos, para evitar que pudieran escapar.
9. Los platos fueron sellados inmediatamente, con cintas parafilm, para evitar que los insectos escaparan por los espacios libres entre la tapadera y el plato petri.
10. Los *T. remus* se dejaron expuestos a la película seca del insecticida durante 2, 4, 12 y 24 horas.
11. Se realizaron conteos de mortalidad al final de cada periodo de tiempo, dentro de una caja con pantalla de vidrio para poder contar los individuos que pudieran escapar al momento de abrir los platos petri. Posteriormente, hojas e insectos se desecharon.

2.1.3.2. *Chrysoperla carnea*

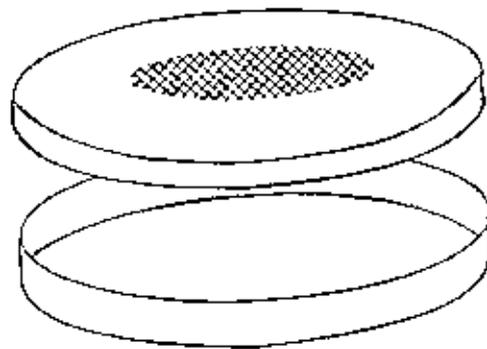
2.1.3.2.1. Procedimiento general

1. Se rotuló cada plato con el nombre del producto que se iba a evaluar.
2. Se cortaron hojas frescas de plantas de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) variedad Tío Canela; luego se lavaron y se dejaron secar por 30 min.
3. Se prepararon las diluciones; previamente la dosis en litros/ha de cada insecticida se había convertido a microlitros para ser diluidos en un volumen total de 200 ml de agua destilada.
4. Las hojas se sumergieron durante 10 seg. en la solución de los productos. Este procedimiento se conoce como Método de Inmersión de Hojas.
5. Las hojas fueron puestas sobre los platos petri (de 35 x 90 mm) destapados; y se las dejó secando por 1 hr. Se utilizó un ventilador de mesa para hacer un secado más eficiente del producto aplicado.
6. En cada plato, se pusieron 4 masas de huevos *S. frugiperda* (con aproximadamente 50 huevos cada una) para que sirviera como alimento a las larvas y así poder aislar el efecto de muerte por hambre. Las masas de huevos de lepidoptero fueron adquiridos del CCBCA.
7. Las larvas de *C. carnea* fueron sacadas de la bolsa en que eclosionaron usando un pincel fino y de cerdas suaves.
8. Luego fueron introducidas dentro de los platos petri que se mantenían semiabiertos, para evitar que escaparan.
9. Los platos fueron sellados inmediatamente, con cintas parafilm, para evitar que las larvas escaparan por los espacios libres entre la tapadera y el plato petri.
10. Los larvas se dejaron expuestas a la película seca del insecticida durante 2, 4, 12 y 24 horas.
11. Se realizaron conteos de mortalidad al final de cada periodo de tiempo, dentro de una caja con pantalla de vidrio para poder contar los individuos que pudieran escapar al momento de abrir los platos petri. Posteriormente, hojas e insectos se desecharon.

2.1.3.3. Generalidades de las pruebas en laboratorio para ambos enemigos naturales evaluados

1. De *T. remus*, debido a su tamaño minúsculo y difícil manipuleo (por aspiración oral), se usó un número de adultos que osciló entre 30 y 40 por plato petri. Al momento de efectuar los conteos siempre se pudo determinar el número exacto de insectos vivos y muertos.

2. De *C. carnea* se usaron 5 individuos por cada plato petrí, se usó este número por el problema del canibalismo entre las larvas.
3. Las pruebas se realizaron dentro de las instalaciones de madera del CEMPLA.
4. Los platos se colocaron sobre papel toalla en una mesa con trampas de aceite en las patas, para evitar la llegada de hormigas atraídas por la miel o por los huevecillos.
5. Se usaron las categorías de evaluación de la IOBC/WPRS sugeridas por Hassan (1985), como una manera estándar de poder comparar los resultados de diferentes investigadores en todo el mundo.
6. Las cuatro categorías de evaluación sugeridas en las guías de la IOBC para las pruebas de laboratorio fueron:
 - Poco tóxico, si la mortalidad es menor que 50%
 - Ligeramente tóxico, si la mortalidad esta entre 50 y 79%
 - Moderadamente tóxico, si la mortalidad esta entre 80 y 90%
 - Tóxico, si la mortalidad es mayor que 90%
7. El testigo absoluto dentro del experimento fueron aplicaciones con agua destilada.
8. Las pruebas de laboratorio se realizaron durante los meses de agosto y diciembre, que son meses con temperatura promedio de 24°C y condiciones ambientales un poco menos secas que entre los meses de enero y marzo.



Plato petrí utilizado en las pruebas en laboratorio

2.1.4. Pruebas en microinvernadero

2.1.4.1. *T. remus*

2.1.4.1.1. Procedimiento general

1. Se sembraron plantas de frijol variedad Tío Canela en maceteros con suelo estéril y fueron usadas en las pruebas 2 semanas después de emergidas.
2. Se utilizaron botellas plásticas de refresco de 2 litros modificadas. Se les cortó el fondo o base; luego se les abrió ventanas laterales que se cubrieron con tela malla.
3. Una mecha de algodón se pegó dentro de la tapa rosca de la botella. El algodón fue empapado con miel de abeja para que sirviera de alimento para los insectos.
4. Aspersores manuales (fabricados en México por Continental Co., US PAT. No. 3701478) fueron utilizados para asperjar los insecticida sobre las plantas (en el patio trasero del CEMPLA) y posteriormente se dejaron secar durante 1 hr al aire libre, en el área donde fueron asperjadas.
6. Para facilitar el conteo de los *T. remus* muertos se colocó un plástico, en el macetero que cubrió la base de la planta y el suelo y posteriormente se colocó la botella plástica modificada.
7. Los puntos de unión entre la botella y el macetero fueron sellados con cinta adhesiva para evitar el escape de los insectos.
8. Los *T. remus* se succionaron de las bolsas donde emergieron con una pipeta adaptada (mencionada anteriormente) y luego fueron introducidos en las plantas embotelladas, que se taparon inmediatamente con la tapa rosca, para evitar su escape.
9. Los parasitoides fueron dejados expuestos a la película seca de los insecticidas, durante 2, 4, 12 y 24 hr.
10. Después de cada periodo de tiempo se hicieron los conteos de mortalidad, dentro de una caja de madera con pantalla de vidrio, retirando las botellas para contar todos los parasitoides que se encontraban en el haz y el envés del follaje, los que se encontraban en el fondo cubierto con plástico, además de los que se encontraban adheridos en las paredes de la botella.
11. Después de tomados los datos se desecharon plantas y parasitoides.

2.1.4.2. *C. carnea*

2.1.4.2.1. Procedimiento general

1. Se sembraron plantas de frijol variedad Tío Canela en maceteros con suelo estéril y fueron usadas en las pruebas 2 semanas después de emergidas.

2. Se utilizaron botellas plásticas de refresco de 2 litros modificadas. Se les cortó la base; luego se les abrió ventanas laterales que se cubrieron con tela malla.
3. Aspersores manuales (fabricados en México por Continental Co., US PAT. No. 3701478) fueron utilizados para asperjar los insecticidas sobre las plantas (en el patio trasero del CEMPLA) y posteriormente las plantas se dejaron secar durante 1 hr al aire libre en el área donde fueron asperjadas.
4. Para facilitar el conteo se colocó en el macetero un plástico que cubrió la base de la planta y el suelo.
5. Se colocaron un total de 10 masas de huevecillos de *S. frugiperda* en el suelo emplastificado y sobre las hojas de las plantas, para que sirvieran de alimento a las larvas y posteriormente se colocó la botella plástica modificada
6. Los puntos de unión entre la botella y el macetero fueron sellados para evitar el escape de las larvas.
7. Las larvas fueron sacadas de las bolsas, donde eclosionaron con una pincel fino de cerdas suaves y luego fueron introducidas en las plantas embotelladas, que se taparon inmediatamente con la tapa rosca, para evitar su escape.
8. Los insectos fueron dejados expuestos a la película seca de los insecticidas, durante 2, 4, 12 y 24 hr.
9. Después de cada periodo de tiempo se hicieron los conteos de mortalidad, dentro de una caja de madera con pantalla de vidrio, retirando las botellas para contar todos los parasitoides que se encontraban en el haz y el envés del follaje; los que se encontraban en el fondo cubierto con plástico; además de los que se encontraban adheridos en las paredes de la botella.
10. Después de tomados los datos se desecharon plantas y parasitoides.

2.1.4.3. Generalidades de las pruebas en microinvernadero para ambos enemigos naturales evaluados.

1. Durante estas pruebas las plantas embotelladas se dejaron dentro del cuarto de pruebas de CEMPLA sobre mesas con trampas de aceite para evitar la llegada de hormigas.
2. Las pruebas se realizaron durante los meses de enero y marzo, que son meses condiciones ambientales secas con frías en enero y calientes en marzo.
3. Se usaron las categorías de evaluación de la IOBC/WPRS sugeridas por Hassan (1985), como una manera estándar de poder comparar los resultados de diferentes investigadores. Las cuatro categorías de evaluación sugeridas en las guías de la IOBC para las pruebas de invernadero fueron:
 - Poco tóxico, mortalidad que el 25%
 - Ligeramente tóxico, mortalidad entre el 25 y 50%
 - Moderadamente tóxico, mortalidad entre el 51 y 75%
 - Tóxico, mortalidad mayor que el 75%

4. De *T. remus*, debido a su tamaño minúsculo y difícil manipuleo (por aspiración manual), se usó un número de adultos que osciló entre 30 y 40 por planta embotellada. Al momento de efectuar los conteos siempre se pudo determinar el número exacto de insectos vivos y muertos.
5. De *C. carnea* se usaron 10 larvas por cada planta embotellada, se usó este número porque en otras pruebas realizadas anteriormente se notó que no hubo problemas de canibalismo a estas densidades siempre y cuando hubiera suficiente alimento para las larvas.
6. Las plantas fueron asperjadas desde la parte de arriba con un ángulo aproximado de 45° lo que quizá pudo causar una menor cobertura del producto en el envés de las hojas; este es el método de aspersión que usan la mayoría de los agricultores.
7. El testigo absoluto dentro del experimento fueron aplicaciones con agua destilada.

2.1.5. Pruebas de semicampo

2.1.5.1. *T. remus*

2.1.5.1.1. Procedimiento general

1. Durante estas pruebas las plantas embotelladas se dejaron dentro del cuarto de pruebas de CEMPLA sobre mesas con trampas de aceite para evitar la llegada de hormigas.
2. Se utilizó el mismo tipo de botella plástica de refresco de 2 litros modificada, utilizada en el pruebas de microinvernadero.
3. Una mecha de algodón se pegó dentro de la tapa rosca de la botella. EL algodón fue empapado con miel de abeja para que sirviera de alimento para los insectos.
4. Para facilitar el conteo se colocó, en el macetero, un plástico que cubrió la base de la planta y el suelo para luego colocar las botellas plásticas modificadas.
5. Los puntos de unión entre la botella y el macetero fueron sellados con cinta adhesiva para evitar el escape de los parasitoides.
6. Los *T. remus* se succionaron oralmente de las bolsas, donde emergieron con una pipeta adaptada (mencionada anteriormente) y luego fueron introducidos en las plantas embotelladas, que se taparon inmediatamente con la tapa rosca para evitar su escape.
7. Las plantas embotelladas, fueron asperjadas directamente utilizando una bomba de mochila marca "Solo", la descarga de la boquilla se dirigió hacia las ventanillas de la botella para poder introducir los insecticidas dentro de las botellas modificadas. El asperjado se realizó en el patio trasero de CEMPLA donde fueron dejadas, por 2, 4, 12 y 24 hr, expuestas a las condiciones variables de temperatura, humedad y luminosidad del ambiente.

8. Después de cada período de tiempo se hicieron los conteos de mortalidad, dentro de una caja de madera con pantalla de vidrio, retirando las botellas para contar todos los parasitoides que se encontraban en el haz y el envés del follaje; los que se encontraban en el fondo cubierto con plástico; además de los que se encontraban adheridos en las paredes de la botella.
9. Después de tomados los datos se desecharon las plantas y los insectos.

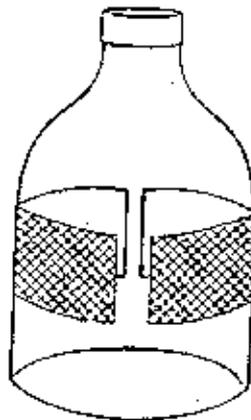
2.1.5.2. *C. carnea*

2.1.5.2.1 Procedimiento general

1. Se sembraron plantas de frijol variedad Tío Canela en maceteros llenados con suelo estéril, estas fueron utilizadas en las pruebas 2 semanas después de su emergencia.
2. Se utilizaron botellas plásticas de refresco de 2 litros modificadas, al igual que en la etapa anterior.
3. Para facilitar el conteo de las larvas se colocó un plástico que cubrió tanto la base de la planta como el resto del suelo.
4. Se colocaron un total de 10 masas de huevecillos de *S. frugiperda* en el suelo emplastado y sobre las hojas de las plantas, para que sirvieran de alimento a las larvas para luego colocar las botellas modificadas.
5. Los puntos de unión entre la botella y el macetero fueron sellados para evitar el escape de las larvas.
6. Las larvas fueron sacadas de las bolsas, donde eclosionaron con una pincel fino de cerdas suaves para luego ser introducidas en las plantas embotelladas, que se taparon inmediatamente con la tapa rosca, para evitar su escape.
7. Las plantas embotelladas, fueron asperjadas directamente utilizando una bomba de mochila marca "Solo"; la descarga de la boquilla se dirigió hacia las ventanillas de la botella para poder introducir los insecticidas dentro de las botellas modificadas. El asperjado se realizó en el patio trasero de CEMPLA donde fueron dejadas expuestas por 2, 4, 12 y 24 horas, a las condiciones variables de temperatura, humedad y luminosidad del ambiente.
8. Después de cada período de tiempo se hicieron los conteos de mortalidad, dentro de una caja de madera con pantalla de vidrio. Para realizar esta actividad, las botellas fueron retiradas, de manera que se pudo contar tanto los insectos que se encontraban sobre y debajo del follaje, como en el fondo cubierto con plástico, además de los que se encontraban en las paredes de la botella.
9. Después de tomados los datos se desecharon plantas y parasitoides.

2.1.5.3. Generalidades de las pruebas en semicampo para ambos enemigos naturales evaluados.

1. Durante estas pruebas las plantas embotelladas se dejaron expuestas al aire libre a condiciones ambientales más extremas que en las pruebas de invernadero, para observar el efecto en mortalidad que los insecticidas presentan bajo condiciones fluctuantes de luminosidad, humedad y temperatura..
2. Las pruebas se realizaron durante los meses de enero y marzo. Las condiciones climáticas que se dieron entre estos meses, durante el presente año fueron muy variables, con tormentas, alternando temperaturas frescas y húmedas por la noche, y calientes y húmedas por el día.
3. Se usaron las categorías de evaluación de la IOBC al igual que en los pruebas anteriores. Las cuatro categorías de evaluación sugeridas en las guías de la IOBC para las pruebas de invernadero fueron las mismas que en el pruebas de invernadero.
 - Poco tóxico, mortalidad que el 25%
 - Ligeramente tóxico, mortalidad entre el 25 y 50%
 - Moderadamente tóxico, mortalidad entre el 51 y 75%
 - Tóxico, mortalidad mayor que el 75%
4. De *T. rennis*, se usó el mismo número de adultos que osciló entre 30 y 40 por planta embotellada. Al momento de efectuar los conteos siempre se pudo determinar el número exacto de insectos vivos y muertos.
5. De *C. carnea* se usaron 10 larvas por cada planta embotellada.
6. El ángulo de aplicación fue cercano a los 90° y que las botellas fueron asperjadas casi de manera horizontal para que los insecticidas pudieran entrar por las ventanas de tela malla.
7. El tamaño de gota que se obtuvo con la bomba de mochila fue mucho menor que el que se obtuvo con los aplicadores manuales.
8. El testigo absoluto dentro del experimento fueron aplicaciones con agua destilada.



Botella modificada utilizada en las pruebas de microinvernadero y semicampo

2.1.6. Análisis estadístico

1. La variable que se midió fue la mortalidad de los enemigos naturales causada por los insecticidas evaluados.
2. En laboratorio, el modelo estadístico utilizado para las pruebas de susceptibilidad de *T. remus* fue bloques anidados, aunque lo más correcto hubiera sido usar el mismo modelo que se utilizó en las otras pruebas. La unidad experimental consistió de tres platos petri, por insecticida. Se realizaron veinte bloques completamente independientes los unos de los otros en espacio y en tiempo.
3. En las pruebas de microinvernadero y semicampo para *T. remus* el modelo estadístico utilizado fue el de bloques completos al azar; cada unidad experimental consistió de tres plantas embotelladas por insecticida; se realizaron cinco bloques y cinco repeticiones.
4. Para todas las pruebas de susceptibilidad de *C. carnea* el modelo estadístico utilizado fue el de bloques completos al azar; en las pruebas de laboratorio, la unidad experimental consistió en 3 platos petri, por insecticida con cinco bloques y cinco repeticiones. Para las pruebas de microinvernadero y semicampo la unidad experimental consistió en tres plantas embotelladas por insecticida; se realizaron tres bloques y tres repeticiones.
5. Los datos de mortalidad fueron transformados a porcentaje para ser analizados, en el paquete estadístico SAS, y luego fueron comparados con las categorías propuestas por la IOBC para las pruebas correspondientes.
6. La variable mortalidad en porcentaje fue transformada con el ARCSIN del paquete estadístico SAS para lograr normalizar la distribución de los datos y no violar las asunciones de normalidad del modelo estadístico.
7. Los análisis estadísticos resultantes se basaron en los datos transformados pero las conclusiones sobre toxicidad se basaron en los datos sin transformar ya que se pudo comprobar que las separaciones de medias de datos sin transformar, seguían la misma tendencia de las medias de los datos transformados, en cuanto a las diferencias significativas.
8. El nivel de significancia que se eligió fue de alpha 0.01 siendo un poco conservador para detectar mejor las diferencias significativas.

Se probaron todos los insecticidas en tres fases para tratar de no cometer el error de concluir que un insecticida no es tóxico cuando en realidad lo es, porque su toxicidad puede cambiar de acuerdo al ambiente donde se le prueba.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. *Telenomus remus*

4.1.1. Pruebas en laboratorio

Con una probabilidad $P>F=0.0001$ se determinó que la interacción entre el tiempo de exposición y el insecticida fue altamente significativa, lo que nos indicó que los insecticidas se comportaban en forma diferente en los distintos tiempos de lectura. Por esta razón se realizó un análisis por separado para cada tiempo de lectura de mortalidad, para saber si la interacción ocultaba alguna información de importancia.

Para 2 horas de exposición, hubo diferencias altamente significativas entre las mortalidades provocadas por los diferentes insecticidas ($P>F=0.0001$).

No hubo diferencias en el porcentaje de mortalidad que ocasionaron Chlorpyrifos, Phoxim y Cipermetrina variando su toxicidad de moderadamente tóxico a tóxico para *T. remus*. En cambio el VPN causó mortalidades que lo hicieron ser clasificado como poco tóxico.

Cuando se analizaron los datos de 4 hr. se encontró que el comportamiento de los productos evaluados fue bastante similar a los resultados anteriores. Los insecticidas presentaron diferencias altamente significativas ($P>F=0.0001$). La diferencia notable se presentó en el hecho de que todos los insecticidas evaluados incluso el VPN provocaron mortalidades de 95% y 100% siendo catalogados entonces como productos moderadamente tóxicos y tóxicos a los enemigos naturales.

Los análisis de las lecturas hechas después de 12 horas mostraron diferencias altamente significativas entre las mortalidades causadas por los insecticidas ($P>F=0.0001$). Todos los insecticidas incluso el VPN causaron 100% de mortalidad siendo considerados como tóxicos.

Luego de 24 horas los insecticidas fueron altamente significativos ($P>F=0.0001$). El porcentaje de mortalidad causado por los insecticidas se mantuvo prácticamente igual que el causado a las 12 hr. Todos los resultados se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. SEPARACIONES DE MEDIAS, *T. rumus*.

Producto	Laboratorio (% mortalidad)			
	2 horas	4 horas	12 horas	24 horas
CHLORPYRIFOS	100 A	100 A	100 A	100 A
PHOXIM	98 A	100 A	100 A	100 A
CIPERMETRINA	93 A	97 A	100 A	100 A
VPN	56 B	95 A	100 A	100 A
TESTIGO	27 C	38 B	42 B	84 B

* LAS SEPARACIONES DE MEDIAS FUERON SIGNIFICATIVAS CON UNA $P>F=0.0001$ A UN ALPHA*0.01

** LAS MEDIAS SEGUIDAS POR LA MISMA LETRA NO SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES

4.1.2. Pruebas en microinvernadero

En esa etapa al hacer los análisis de todos los tiempos en conjunto, se encontró una interacción altamente significativa entre los insecticidas y el tiempo de exposición a los productos evaluados ($P>F=0.0001$) por lo que se decidió observar en una análisis separado por hora, si hubo algún efecto no percibido detrás de la interacción.

En el análisis para 2 hr. los insecticidas presentaron diferencias altamente significativas ($P>F=0.0001$), lo que nos explica que éstos son los causantes de la mortalidad en los parasitoides. Los insecticidas que mayores porcentajes de mortalidad causaron fueron Cipermetrina con 100%; Chlorpyrifos con 100%; y Phoxim con 97%. El VPN y el Testigo no fueron significativamente diferentes entre sí, pero si lo fueron para los demás productos. El VPN causó un porcentaje de mortalidad del 60%, aproximadamente un 10% más que el testigo considerándose como un producto moderadamente tóxico.

Al analizar los datos de 4 hr de exposición también se encontraron diferencias altamente significativas a una probabilidad $P>F=0.0001$ entre los insecticidas. La mortalidades causadas por Cipermetrina, Chlorpyrifos y Phoxim fueron del 100% siendo considerados tóxicos. VPN y el testigo fueron significativamente diferentes entre si, y para con los demás insecticidas; provocaron significativamente menor mortalidad que los otros productos. VPN ocasionó alrededor de un 55%, alrededor de un 15% mas que el testigo.

Para 12 hr los insecticidas fueron altamente significativos ($P>F=0.0001$), es decir, que fueron los responsables por la mortalidad producida en los parasitoides. Cipermetrina, Chlorpyrifos y Phoxim provocaron mortalidades del 100%, considerándose tóxicos.

Aunque el VPN y Testigo fueron significativamente diferentes de los demás productos, el VPN alcanzó porcentajes de mortalidad del 82%, alrededor de 22% mayor que la del testigo, considerándose tóxico.

Para 24 hr los insecticidas fueron la causal más importante de mortalidad entre los parasitoides porque su efecto fue altamente significativo a una probabilidad $P > F = 0.0001$. El patrón de diferencias fue el mismo. VPN y Testigo fueron significativamente diferentes entre ellos al igual que para con el resto de productos. Cipermetrina, Chlorpyrifos y Phoxim mantuvieron mortalidades de 100% y VPN de 96% por lo que ambos grupos son considerados como tóxicos en comparación con el testigo. Los resultados se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. SEPARACIONES DE MEDIAS, *T. remus*.

Producto	Invernadero (% mortalidad)			
	2 horas	4 horas	12 horas	24 horas
CHLORPYRIFOS	100 A	100 A	100 A	100 A
PHOXIM	100 A	100 A	100 A	100 A
CIPERMETRINA	97 A	100 A	100 A	100 A
VPN	60 B	55 B	82 B	96 A
TESTIGO	50 B	42 C	60 C	69 B

* LAS SEPARACIONES DE MEDIAS FUERON SIGNIFICATIVAS CON UNA $P > F = 0.0001$ A UN ALPHA=0,01

** LAS MEDIAS SEGUIDAS POR LA MISMA LETRA NO SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES

4.1.3. Pruebas en semicampo

Al igual que en las etapas anteriores al hacer el análisis conjunto de los distintos tiempos se encontró que tanto el efecto del insecticida en el tiempo como la interacción existente entre tiempo de exposición y los insecticidas era altamente significativa ($P > F = 0.0001$). Por lo que se procedió al análisis separado para cada tiempo.

Al analizar los datos de 2 hr. se encontró que los insecticidas fueron significativamente los mayores responsables por la mortalidad producida en los parasitoides ($P > F = 0.0001$). VPN y el Testigo fueron significativamente diferentes de los otros productos. El VPN a pesar de haber sido estadísticamente diferente de los demás insecticidas también fue catalogado como tóxico porque mató en promedio 75% de los parasitoides.

Para los datos 4 hr. los insecticidas fueron altamente significativos ($P > F = 0.0001$) siendo los mayores responsables por el efecto mortalidad en los *T. Remus*.

El patrón de mortalidad fue el mismo que el encontrado anteriormente, VPN y Testigo diferentes de los insecticidas sintéticos, pero el VPN causó porcentajes de mortalidad de 84% suficiente para clasificarlo como tóxico.

Los análisis de 12 hr fue altamente significativo mostró que el efecto de los insecticidas fue altamente significativo ($P > F = 0.0001$) siendo la mayor causa de la mortalidad de los enemigos naturales.

Todos los insecticidas causaron un alto porcentaje de mortalidad (entre 83% y 100%) siendo todos clasificados como tóxicos.

Para 24 hr. los insecticidas fueron la causa más importante de mortalidad siendo altamente significativos ($P > F = 0.0001$), todos los insecticidas fueron tóxicos a los enemigos naturales. Hubo diferencias significativas entre el testigo y el resto de los químicos al mismo pruebas de probabilidad. Los resultados se pueden observar en el cuadro 3.

Cuadro 3. SEPARACIONES DE MEDIAS, *T. remus*.

Producto	Semicampo (% mortalidad)			
	2 horas	4 horas	12 horas	24 horas
CHLORPYRIFOS	98 A	100 A	100 A	100 A
PHOXIM	94 A	100 A	100 A	100 A
CIPERMETRINA	94 A	95 A	98 AB	99 A
VPN	79 B	84 B	94 B	99 A
TESTIGO	20 C	27 C	87 C	92 B

* LAS SEPARACIONES DE MEDIAS FUERON SIGNIFICATIVAS CON UNA $P > F = 0.0001$ A UN ALPHA=0.01

** LAS MEDIAS SEGUIDAS POR LA MISMA LETRA NO SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES

4.1.4. Discusión general para las tres pruebas del experimento con *T. remus*

A lo largo de las tres pruebas se observó una tendencia en el aumento de la mortalidad causada por todos los insecticidas en el tiempo.

Los porcentajes de mortalidad del testigo fueron siempre significativamente menores que los provocados por los insecticidas en todos los tiempos evaluados ($P > F = 0.0001$) así que se asume que la mortalidad que pudiera haber causado se debió principalmente al manejo de los enemigos naturales y a condiciones ambientales (como la temperatura; humedad relativa; luminosidad; y la lluvia, en el caso del semicampo) predominantes durante el desarrollo de las pruebas; y no se toma en cuenta dentro de las categorías de evaluación de toxicidad utilizadas.

La mortalidad causada por el VPN es uno de los resultados que necesitan ser examinados mucho más de cerca. Los *T. remus* no presentaron los síntomas típicos que provoca el virus de la polihedrosis nuclear, su muerte fue relativamente rápida, y más se asemejó a una intoxicación por un insecticida de contacto. Probablemente el manejo y el ambiente influyeron en dicha mortalidad, al igual que en la mortalidad causada por los otros insecticidas.

La formulación de la dieta artificial con que se alimentaron las larvas utilizadas además del VPN contenía químicos tales como el BenomyI, Metil-Parabenceno, Tetraciclina y ácidos como el Sórbico y el Ascórbico. Juntos probablemente están actuando de forma sinérgica para causar la mortalidad que el producto final ha presentado en los insectos.

Las diferentes fechas en que se realizaron las pruebas podrían ser una de las causas que determinaron la variación en los resultados del experimento. Las pruebas se llevaron a cabo en épocas del año con condiciones de clima muy diferentes, algunas pruebas que se realizaron en meses fríos y secos; y otras en condiciones más húmedas y calientes. Los parámetros climáticos no fueron medidos, durante la realización de las pruebas. Este efecto se puede observar en el testigo, que en ocasiones ocasiona altos grados de mortalidad en el tiempo que de ninguna manera debería existir.

Los resultados a tres pruebas diferentes confirman los hallazgos que ya se habían hecho al respecto en experimentos anteriores llevados a cabo en la sección de Manejo Racional de Plaguicidas del DPV por Bustamante y Sabillón en 1995 y 1996.

4.2. *Chrysoperla carnea*

4.2.1. Pruebas en laboratorio

Se encontró una que la interacción entre insecticidas y tiempo fue altamente significativa ($P > F = 0.0001$); teniéndose que realizar un análisis separado para cada uno de los tiempos.

Para 2 horas se encontró que los insecticidas fueron altamente significativos ($P > F = 0.0001$) y en su mayoría causaron el mayor efecto de mortalidad en los insectos. Solamente Endosulfan y Oxidementon-metil fueron los que causaron mortalidades del 82% y 68%, siendo moderadamente tóxico el primero y ligeramente tóxico el segundo. El resto de los productos fueron inocuos.

Para 4 horas los insecticidas fueron la causa principal de la mortalidad producida ya que fueron altamente significativos ($P > F = 0.0001$). Abamectina, Bifentrin, Diafenturon, Imidacloprid, Cipermetrina, Metamidofos y Fenpropatrin causaron mortalidades muy similares estadísticamente en comparación con el Testigo. Oxidementon-metil y Endosulfan son los únicos productos que son tóxico y moderadamente tóxico respectivamente. Oxamil se clasificó como ligeramente tóxico, Fenpropatrin como poco tóxico; y el resto no alcanzaron un grado de toxicidad que fuera significativo.

Para 12 horas una vez más los insecticidas son la causa principal de mortalidad y su efecto fue altamente significativo ($P > F = 0.0001$). Los insecticidas tóxicos fueron el Oxamil, Endosulfan y Oxidementon-metil; Fenpropatrin y Metamidofos fueron ligeramente tóxicos; y los demás insecticidas fueron inocuos.

Para 24 horas se encontró que la principal causa de mortalidad fueron los insecticidas ya que fueron altamente significativos ($P > F = 0.0001$). Los insecticidas que se clasificaron como tóxicos fueron el Endosulfan, Oxidementon-metil, Oxamil, y Metamidofos; los ligeramente tóxicos fueron el Fenpropatrin y Diafenturon. Los productos que no mostraron una mortalidad muy diferente a la del testigo fueron el Imidacloprid, Cipermetrina, Bifentrin, y Abamectina. Los resultados se pueden apreciar en el cuadro 4.

Cuadro 4. SEPARACIONES DE MEDIAS, *Chrysoperla carnea*.

Producto	Laboratorio (% mortalidad)			
	2 horas	4 horas	12 horas	24 horas
ENDOSULFAN	72 A	100 A	82 A	100 A
OXIDEMETON-METIL	62 A	100 A	73 AB	100 A
OXAMIL	37 B	71 AB	86 A	100 A
FENPROPATRIN	26 BC	54 BC	51 ABC	70 AB
METAMIDOFOS	25 BC	47 BC	47 ABC	100 A
CIPERMETRINA	17 BC	29 BC	37 BC	47 BC
IMIDACLOPRID	16 BC	20 C	30 BC	49 BC
DIAFENTIURON	15 BC	16 C	27 BC	52 BC
BIFENTRIN	11 BC	16 C	30 BC	44 BC
ABAMECTINA	0 C	11 C	7 C	20 C
TESTIGO	0 C	7 C	15 C	19 C

* LAS SEPARACIONES DE MEDIAS FUERON SIGNIFICATIVAS CON UNA $P > F = 0.0001$ A UN ALPHA=0.01

** LAS MEDIAS SEGUIDAS POR LA MISMA LETRA NO SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES

4.2.2. Pruebas en microinvernadero

La exposición a los insecticidas en el tiempo en sí causa altas mortalidades entre las larvas siendo altamente significativa ($P>F=0.0006$); y los insecticidas por sí mismos causan grandes mortalidades fueron altamente significativos ($P>F=0.0001$). No hubo interacción significativa entre ambos. El insecticida menos tóxico fue Abamectina que no fue diferente del testigo; Bifentrin, Diafentiuron fueron ligeramente tóxicos; Endosulfan, Imidacloprid, Cipermetrina, Fenpropatrin fueron moderadamente tóxicos; en cambio el Oxamíl, Oxidemeton-metil y el Metamidofos resultaron ser tóxicos para los insectos.

No hubo diferencia entre las mortalidades causadas entre 2 y 4 hr , así como fueron muy similares las mortalidades que se obtuvieron entre 12 y 24 hr. Los resultados se pueden ver en los cuadros 5 y 6.

Cuadro 5. SEPARACIONES DE MEDIAS, *Chrysoperla carnea*.

Producto	Invernadero (% mortalidad)
ENDOSULFAN	63 B
OXIDEMETON-METIL	92 A
OXAMIL	88 A
FENPROPATRIN	52 B
METAMIDOPOS	97 A
CIPERMETRINA	54 B
IMIDACLOPRID	61 B
DIAFENTIURON	45 B
BIFENTRIN	42 B
ABAMECTINA	18 C
TESTIGO	18 C

* LAS SEPARACIONES DE MEDIAS FUERON SIGNIFICATIVAS CON UNA $P>F=0.0001$ A UN ALPHA=0.01

** LAS MEDIAS SEGUIDAS POR LA MISMA LETRA NO SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES

Cuadro 6. SEPARACIONES DE MEDIAS PARA TIEMPO *Chrysoperla carnea*.

Tiempo (horas)	Media
2	46 B
4	54 AB
12	64 A
24	64 A

* LAS SEPARACIONES DE MEDIAS FUERON SIGNIFICATIVAS CON UNA $P>F=0.0001$ A UN ALPHA=0.01

** LAS MEDIAS SEGUIDAS POR LA MISMA LETRA NO SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES

4.2.3. Pruebas en semicampo

Los insecticidas y la exposición directa a éstos en el tiempo ocasionó los mayores porcentajes de mortalidad a *C. carnea*, que ambos fueron altamente significativos ($P>F=0.0001$). Los productos tóxicos fueron Metamidofos, Oxidemeton-metil, Oxamil; los moderadamente tóxicos fueron Endosulfan, Imidacloprid, Fenpropatrin, Diafentiuron, Bifentrin y Cipermetrina; Abamectina alcanzó la categoría de poca toxicidad y no fue diferente del Testigo. Las mortalidades variaron según el tiempo al que se tomó la lectura, todos los tiempos fueron significativamente diferentes entre sí ($P>F=0.0001$). Los resultados se pueden ver en los cuadros 7 y 8.

Cuadro 7. SEPARACIONES DE MEDIAS, *Chrysoperla carnea*.

Producto	Semicampo (% mortalidad)
ENDOSULFAN	75 ABC
OXIDEMETON-METIL	84 AB
OXAMIL	83 AB
FENPROPATRIN	66 BCD
METAMIDOFOS	97 A
CIPERMETRINA	53 CDE
IMIDACLOPRID	68 BCD
DIAFENTIURON	58 CDE
BIFENTRIN	56 CDE
ABAMECTINA	46 DE
TESTIGO	38 E

* LAS SEPARACIONES DE MEDIAS FUERON SIGNIFICATIVAS CON UNA $P>F=0.0001$ A UN ALPHA=0.01

** LAS MEDIAS SEGUIDAS POR LA MISMA LETRA NO SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES

Cuadro 8. SEPARACIONES DE MEDIAS DE TIEMPO PARA *Chrysoperla carnea*.

Tiempo (horas)	Media
2	47 D
4	60 C
12	71 B
24	85 A

* LAS SEPARACIONES DE MEDIAS FUERON SIGNIFICATIVAS CON UNA $P > F = 0.0001$ A UN ALPHA=0.01

** LAS MEDIAS SEGUIDAS POR LA MISMA LETRA NO SON SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTES

4.2.4. Discusión general para los tres pruebas del experimento con *C. carnea*

Se notó una marcada tendencia por parte de las *C. carnea* a ser más tolerante a una mayor gama de insecticidas sintéticos y naturales. No se sabe si la tolerancia mostrada se deba a que la cría de la que provenían los huevecillos pudiera haber tenido ya cierto grado de tolerancia a los productos que se evaluaron.

Al igual que para las pruebas hechas con *T. remus* el clima tuvo un impacto muy importante en los resultados de las pruebas, lamentablemente estas condiciones no se midieron, para poder apoyar esta afirmación con datos reales. Es probable que el efecto de las condiciones ambientales se pueda observar mejor en las mortalidades altas que alcanzó el testigo en alguna ocasiones. Dichas mortalidades no tienen sentido si tomamos en cuenta que las aplicaciones del testigo se hicieron con agua destilada.

Las mortalidades fueron muy diferentes en la etapa de semicampo. Habiendo una tendencia de que a mayor tiempo mayor mortalidad de casi todos los productos. Debiéndose probablemente a factores ambientales no controlados en este experimento.

Los resultados obtenidos concuerdan con los obtenidos anteriormente, aunque solo a pruebas de laboratorio, en la sección de Manejo Racional de Plaguicidas por Bustamante y Sabillón en 1995.

V. CONCLUSIONES

1. En esta evaluación y bajo las condiciones de manejo y ambientales que se presentaron se concluye que todos los productos salvo el testigo (agua) tienen en promedio altos grados de toxicidad que pueden matar los *T. remus*.
2. El VPN no pudo matar los insectos debido a su alta especificidad, por lo tanto deben haber otros factores que están ocasionando las mortalidades que se obtuvieron en este experimento, debido a que los *T. remus* no presentaron los síntomas de intoxicación característicos del virus; por lo que probablemente los químicos como el Benomyl, Metil-Parabenceno, Formalina u otros componentes de la dieta artificial usada en la cría de las larvas que se infectan con el virus, estén teniendo algún efecto adverso en estos enemigos naturales, bajo las condiciones de esta evaluación..
3. Hubo muchas variables ambientales y del insecto en sí que se quedaron fuera del estudio, así que esto explica que incluso las aplicaciones con agua puedan haber matado los insectos a los enemigos naturales.
4. En general en la presente evaluación a medida que el tiempo de exposición aumentó, aumento también el porcentaje de mortalidad, pudiéndose deducir que el tiempo de exposición directo e indirecto es un factor muy importante a considerar al momento de querer hacer liberaciones del enemigo natural, en combinación con aplicaciones de cualquier producto químico. Este factor nos puede decir el tiempo que dura la toxicidad de un producto para un enemigo natural determinado y por lo tanto el tiempo que se debe esperar para hacer liberaciones.
5. Las *C. carnea* quizá tengan una mayor tolerancia natural a los insecticidas que los *Telenomus* porque son cazadores y probablemente metabolizan más a menudo las toxinas que pueden producir los insectos que consumen.
6. Los insecticidas que no son tan tóxicos a la dosis evaluadas para *C. carnea* son Bifentrin, Cipermetrina, Abamectina, Diafenthiuron, Fenpropatrin, Imidacloprid, e incluso Endosulfan; dichos productos se podrían utilizar en programas de MIP donde se combinen tácticas químicas y biológicas simultáneamente con un manejo adecuado. Todos los productos anteriores mantuvieron sus porcentajes de mortalidad entre inocuos,

ligeramente y moderadamente tóxicos en la mayoría de los casos, con la excepción de Endosulfan que tuvo en promedio alta toxicidad en las pruebas de laboratorio.

7. Los insecticidas que mostraron tener menor toxicidad para *C. carnea* la mantienen, aunque presenten ligeros aumentos, cuanto mayor sea el tiempo de exposición.

8. Los resultados obtenidos en este experimento y otros realizados anteriormente, tienen la utilidad de poder decir a los productores, que actualmente están usando productos de alta toxicidad, que cambien a productos que dañan menos los insectos benéficos y de esa manera podrán reducir las aplicaciones futuras y reducirán los costos de producción.

9. En base a los resultados no podemos concluir que los productos menos tóxicos puedan sustituir completamente a los productos más tóxicos, pues el experimento no evaluó en efecto de la dosis usada sobre las plagas a las que se desea controlar. Se debe considerar que de acuerdo a los resultados de este trabajo que existe un gran potencial para que puedan sustituir paulatinamente los insecticidas más tóxicos por los más específicos y se recomienda que se deben hacer pruebas de campo para determinar que tan alto es este potencial.

10. Los insecticidas que pertenecen a familias toxicológicas más recientes como el imidacloprid, por ejemplo, y otros que son obtenidos a partir de metabolitos de organismos vivos como la abamectina son los que mostraron mayor selectividad.

VI. RECOMENDACIONES

1. Hacer más estudios con los productos que resultaron ser menos tóxicos, en comparación con el Testigo, para determinar cuanto tiempo tendría que esperar después de una aplicación antes de que se pueden hacer liberaciones de *C. carnea* con el mínimo de mortalidad.
2. Hacer más estudios con VPN para saber cual es la verdadera causa de mortalidad con respecto a este producto; determinando si la causa de mortalidad son los componentes de la dieta artificial o contaminantes de la misma. Las evaluaciones se pueden realizar sobre los mismos enemigos naturales usando dieta artificial con químicos y sin químicos; se pueden utilizar larvas esterilizadas y no esterilizadas para descartar la posibilidad de que sea un contaminante.
3. Hacer estudios en el campo y en distintas épocas del año, pues se ha demostrado que los insecticidas pueden comportarse de manera diferente en estaciones distintas (Grodskii, 1995).
4. Hacer pruebas en especies de Chrysopidos nativos, porque también se han dado casos en los cuales un producto es seguro para una especie del mismo género pero no para otra. (Mizell, 1992).
5. Que el tiempo de duración de estos experimentos sea mayor que un año.
6. Las aplicaciones de los productos en condiciones de semicampo e invernadero, se deberían hacer con los mismos aplicadores usados en el campo, porque el tamaño de gota de la mezcla podría influir en los resultados finales de las pruebas por la cantidad de producto que se queda en el follaje (Thacker, 1995).
7. Tratar de imitar la forma en que los agricultores aplican realmente los productos para que las recomendaciones que resulten de futuros experimentos tengan un componente más real y no de experimento de condiciones ideales.
8. Lo ideal sería poder medir las condiciones de temperatura, humedad y luminosidad dentro de la botella para determinar con la presión de vapor (presión de gasificación) de

los insecticidas se podrá tener una idea más clara del verdadero efecto que estos factores tienen sobre la mortalidad en el tiempo.

9. Para hacer las pruebas en el futuro utilizar los cultivos en donde se vayan a hacer las liberaciones de los enemigos naturales, para evitar problemas de sobre o de subestimación de los resultados de mortalidad.

VII. LITERATURA CITADA

- ANDREWS, K.L.; BARNES, M.; HOFFMAN, H. 1989. Utilización del control químico. In Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura: Estado Actual y Futuro. Ed. Por K.L. Andrews y J.R. Quezada. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Hond. p. 300-323.
- ANDREWS, K.L.; QUEZADA, J.R. 1989. Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura: Estado Actual y Futuro. Ed. por K.L. Andrews y J.R. Quezada. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Hond. p. 3-299.
- BARTLETT, B.R. 1968. Integración del control químico y del biológico. In Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Ed. por P. de Bach. Trad. por C. Castaños. México, D.F., México Editorial Continental. p. 581-604.
- BOZSIK, A. 1995. Effect of some zoocides on *Chrysoperla carnea* adults in the laboratory. *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz (Germany)*. 68(3):58-59.
- BROWN, A.W. 1971. Pest Resistance to Pesticides. *Pesticides Environmental (EE,UU)* 1(2):458-552.
- BUSTAMANTE, M.R. ; SABILLÓN, A. 1995. Susceptibility of natural enemies to commonly applied insecticides in Honduras (Hond) AIEA no.7975/SD p. 3-11.
- CAVE, R.D. 1995. Manual para la enseñanza del control biológico en América Latina. El Zamorano, Hond. Zamorano Academic Press. p. 3 - 13 .
- EL-MAGHRABY, M.M.A.; EL-TANTAWY, M.A.; GOMMA, E.A.A.; NADA, M. 1994. Toxicity of some pesticides against the egg stage and the first larval instar of the chrysopid predator *Chrysoperla carnea* Steph. *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz (Germany)*. 67(6):117-119.
- GRODSKII, V.A. 1995. Influence of insecticides on the beneficial entomofauna of orchards. *Zaschita Rastenii (Russia)*. No. 9.

- HASSAN, S.A. 1985. Testing methodology and the concept of the IOBC/WPRS working group. Institute for biological pest control Darmstadt, Federal Republic of Germany. p.9.
- HEINZ, K.; McCUTCHEN, B.; HERRMANN, R.; PARELLA, M.; HAMMOCK, B. 1995. Direct effects of recombinant nuclear polyhedrosis viruses on selected non target organisms. *Journal of Economic Entomology* (EE.UU.). 88(2): 259-264.
- HUREJ, M.; DUTCHER, J.D. 1994. Indirect effects of insecticides used in pecan orchards to larvae of *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera:Chrysopidae). *Journal of Entomological Science* (EE.UU.). 29(4):450-456.
- MIZELL, R.F.; 1992. Toxicity of imidacloprid to selected arthropod predators in the laboratory. *Florida Entomologist* (EE.UU.). 75(2):277-280.
- KAPADIA, M.N.; PURI, S.N. 1991. Persistence of different insecticides on cotton leaves against the larvae of *Chrysoperla carnea* Steph. *International Journal of Tropical Agriculture* (India). 9(2):85-87.
- RUMPF, S.;PENMAN, D. 1993. Effects of the insect growth regulator on two lacewing species in laboratory and field. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* (Germany). 27(1):557-563.
- THACKER, R. M. 1995. Effect of a change in pesticide droplet size on topical toxicity of chlorpyrifos and delamethrin to *Myzus persicae* (Homoptera:Aphididae) and *Nebria brevicollis* (Coleoptera:Carabidae). *Journal of Economic Entomology* (EE.UU.). 88(6):1560-1565).
- THAKUR, N.S; DEKA, T.C. 1995. Evaluation of for safety to *Apanteles glomeratus* L. A parasitoid of *Pieris Brassicae* L. *Pest Management in Horticultural Ecosystems* (India). 1(1):21-25.
- VETORELLO, G.; GIROLAMI, V. 1992. Populations of *Amblyseius aberrans* Oud. tolerant of dithiocarbamates. *Journal of Economic Entomology*. 48(18):111-112.
- VIDAL, C.; KREITER, S. 1995. Resistance to a range of insecticides in the predaceous mite *Typhlodromus pyri* (Acari: Phytoseiidae): inheritance and physiological. *Journal of Economic Entomology* (EE.UU.). 88(5):1097-1105.

VIII. ANEXOS

8.1. Salidas de SAS para pruebas de Laboratorio (T. remus)

8.1.1. Salida para 2 hr para datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	6.04109088	24.77	0.0001
Error	16	0.48769369		
Corrected Total	24	6.52878458		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.925301	17.27914	1.01039538

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.14627667	1.20	0.3490
INSEC	4	5.89481422	48.35	0.0001

8.1.2. Salida para 2 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	2.18079120	16.14	0.0001
Error	16	0.27017080		
Corrected Total	24	2.45096200		
R-Square	C.V.	MORT Mean		
0.889769	17.40489	0.74660000		
Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.10314680	1.53	0.2416
INSEC	4	2.07764440	30.76	0.0001

8.1.3. Separación de medias para 2 hr, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.030481

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.3225047	0.3736429	0.405376	0.4285402

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.5708	5	Chlorpyrifos
A			
A	1.3712	5	Phoxim
A			
A	1.2164	5	Cipermetrina
B	0.6156	5	VPN
C	0.2780	5	Testigo

8.1.4. Separación de medias para 2 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.016886

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.2400389	0.2781009	0.3017197	0.3189607

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.00000	5	Chlorpyrifos
A			
A	0.97500	5	Phoxim
A	0.93220	5	Cipermetrina
B	0.55780	5	VPN
C	0.26800	5	Testigo

8.1.5. Salida para 4 hr, datos convertidos

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	4.82974822	18.54	0.0001
Error	16	0.52104906		
Corrected Total	24	5.35079728		
	R-Square	C.V.	ARMORT Mean	
	0.902622	14.37258	1.25558072	

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.05011854	0.38	0.8163
INSEC	4	4.77962968	36.69	0.0001

8.1.6. Salida para 4 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	1.45430880	16.16	0.0001
Error	16	0.18002520		
Corrected Total	24	1.63433400		
	R-Square	C.V.	MORT Mean	
	0.889848	12.31980	0.86100000	

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.01904240	0.42	0.7897
INSEC	4	1.43526640	31.89	0.0001

8.1.7 Separación de medias para 4 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.032566

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.333351	0.3862091	0.4190094	0.4429527

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.5708	5	CHLORPYRIFOS
A			
A	1.5708	5	PHOXIM
A			
A	1.3787	5	CIPERMETRINA
A			
A	1.3574	5	VPN
B	0.4002	5	TESTIGO

8.1.8. Separación de medias para 4 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.011252

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.1959427	0.2270125	0.2462924	0.2603663

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.00000	5	CHLORPYRIFOS
A	1.00000	5	PHOXIM
A			
A	0.96930	5	VPN
A	0.95200	5	CIPERMETRINA
B	0.38320	5	TESTIGO

8.1.9. Salida para 12 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	4.95307749	25.84	0.0001
Error	16	0.38337957		
Corrected Total	24	5.33645706		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.928158	11.46279	1.35040502

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.09584489	1.00	0.4362
INSEC	4	4.85723260	50.68	0.0001

8.1.10. Salida para 12 horas para datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	1.37774832	12.26	0.0001
Error	16	0.22467264		
Corrected Total	24	1.60242096		
	R-Square	C.V.	MORT Mean	
	0.859792	13.38913	0.88504000	

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.05616816	1.00	0.4362
INSEC	4	1.32158016	23.53	0.0001

8.1.11. Separación de medias para 12 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.023961

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.2859414	0.3312819	0.3594172	0.3799553

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.57080	5	CIPERMETRINA
A			
A	1.57080	5	CHLORPYRIFOS
A			
A	1.57080	5	VPN
A			
A	1.57080	5	PHOXIM
B	0.46884	5	TESTIGO

8.1.12. Separación de medias para 12 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.014042

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.2188959	0.2536053	0.2751437	0.2908661

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.00000	5	CIPERMETRINA
A			
A	1.00000	5	CHLORPYRIFOS
A			
A	1.00000	5	VPN
A			
A	1.00000	5	PHOXIM
B	0.42520	5	TESTIGO

8.1.13. Salida para 24 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	1.24386291	15.79	0.0001
Error	16	0.15757786		
Corrected Total	24	1.40144077		
	R-Square	C.V.	ARMORT Mean	
	0.887560	6.792398	1.46104805	

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.03939447	1.00	0.4362
INSEC	4	1.20446844	30.57	0.0001

8.1.14. Salida para 24 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	0.11588280	6.98	0.0005
Error	16	0.03319520		
Corrected Total	24	0.14907800		
	R-Square	C.V.	MORT Mean	
	0.777330	4.709354	0.96720000	

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.00829880	1.00	0.4362
INSEC	4	0.10758400	12.96	0.0001

8.1.15. Separación de medias para 24 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.009849

Number of Means 2 3 4 5

Critical Range 0.1833201 0.2123884 0.2304263 0.2435935

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.57080	5	CIPERMETRINA
A			
A	1.57080	5	CHLORPYRIFOS
A			
A	1.57080	5	VPN
A			
A	1.57080	5	PHOXIM
B	1.02205	5	TESTIGO

8.1.16. Separación de medias para 24 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.002075

Number of Means 2 3 4 5

Critical Range 0.0841395 0.0974812 0.1057602 0.1118036

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.00000	5	CIPERMETRINA
A			
A	1.00000	5	CHLORPYRIFOS
A			
A	1.00000	5	VPN
A			
A	1.00000	5	PHOXIM
B	0.83600	5	TESTIGO

8.2. Salidas de SAS para pruebas en Microinvernadero (I. remus)

8.2.1. Salida para 2 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	14.70036291	28.26	0.0001
Error	66	4.29149588		
Corrected Total	74	18.99185879		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.774035	21.77005	1.17131311

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.26123090	1.00	0.4117
INSEC	4	14.43913201	55.52	0.0001

S.2.2. Salida para 2 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	3.61224267	17.72	0.0001
Error	66	1.68203200		
Corrected Total	74	5.29427467		

R-Square C.V. MORT Mean
0.682292 19.58949 0.81493333

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.05639467	0.55	0.6973
INSEC	4	3.55584800	34.88	0.0001

S.2.3. Separación de medias para 2 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.030896

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.1702416	0.1936583	0.2077095	0.2177391

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.5708	5	Chlorpyrifos
A			
A	1.5708	5	Phoxim
A			
A	1.2164	5	Cipermetrina
B	0.50780	5	VPN
B	0.40280	5	Testigo

8.2.4. Separación de medias para 2 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.004113

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.0621146	0.0706584	0.0757852	0.0794446

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.00000	5	Chlorpyrifos
A			
A	1.00000	5	Phoxim
A			
A	0.97133	5	Cipermetrina
B	0.60467	5	VPN
B	0.49933	5	Testigo

8.2.5. Salida para 4 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	20.01223750	138.50	0.0001
Error	66	1.19204160		
Corrected Total	74	21.20427909		
	R-Square	C.V.	ARMORT Mean	
	0.943783	11.66260	1.15233436	

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.15935886	2.21	0.0778
INSEC	4	19.85287863	274.80	0.0001

8.2.6. Salida para 4 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	4.94282933	50.67	0.0001
Error	66	0.80484533		
Corrected Total	74	5.74767467		
	R-Square	C.V.	MORT Mean	
	0.859970	13.88931	0.79506667	

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.09902133	2.03	0.1003
INSEC	4	4.84380800	99.30	0.0001

8.2.7. Separación de medias para 4 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.030896

Number of Means 2 3 4 5

Critical Range 0.1702416 0.1936583 0.2077095 0.2177391

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.5708	5	Chlorpyrifos
A			
A	1.5708	5	Phoxim
A			
A	1.5708	5	Cipermetrina
B	0.5334	5	VPN
C	0.4002	5	Testigo

8.2.8. Separación de medias para 4 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.004113

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.0621146	0.0706584	0.0757852	0.0794446

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.00000	5	Chlorpyrifos
A			
A	1.00000	5	Phoxim
A			
A	1.00000	5	Cipermetrina
B	0.55867	5	VPN
C	0.42467	5	Testigo

8.2.9. Salida para 12 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	11.08248758	118.05	0.0001
Error	66	0.77449739		
Corrected Total	74	11.85698497		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.934680	8.532029	1.26965484

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.02439863	0.52	0.7215
INSEC	4	11.05808895	235.58	0.0001

8.2.10. Salida para 12 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	1.88690400	65.74	0.0001
Error	66	0.23679467		
Corrected Total	74	2.12369867		

R-Square	C.V.	MORT Mean
0.88499	6.779908	0.88346667

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.00489867	0.34	0.8491
INSEC	4	1.882003	131.14	0.00018.2.11.

8.2.11. Separación de medias para 12 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.03496

Number of Means 2 3 4 5

Critical Range 0.1702416 0.1936583 0.2077095 0.2177391

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.5708	5	Chlorpyrifos
A			
A	1.5708	5	Phoxim
A			
A	1.3378	5	Cipermetrina
B	1.3574	5	VPN
C	0.4002	5	Testigo

8.2.12. Separación de medias para 12 hr, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.011252

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.1702416	0.1936583	0.2077095	0.2177391

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.0000	5	Chlorpyrifos
A			
A	1.0000	5	Phoxim
A			
A	1.0000	5	Cipermetrina
B	0.8173	5	VPN
C	0.6000	5	Testigo

8.2.13. Salida para 24 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	7.26810846	79.26	0.0001
Error	66	0.75656476		
Corrected Total	74	8.02467322		
	R-Square	C.V.	ARMORT Mean	
	0.905720	7.819979	1.36913253	

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.06888152	1.50	0.2117
INSEC	4	7.19922694	157.01	0.0001

8.2.14. Salida para 24 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	1.07625333	71.75	0.0001
Error	66	0.12374667		
Corrected Total	74	1.20000000		
	R-Square	C.V.	MORT Mean	
	0.896878	4.655988	0.93000000	

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.00492000	0.66	0.6247
INSEC	4	1.07133333	142.85	0.0001

8.2.15. Separación de medias para 24 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.00996

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.5708	5	Chlorpyrifos
A	1.5708	5	Phoxim
A	1.5708	5	Cipermetrina
A	1.5008	5	VPN
B	0.5899	5	Testigo

8.2.16. Separación de medias para 24 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 16 MSE= 0.002096

Number of Means 2 3 4 5

Critical Range 0.1702416 0.1936583 0.2077095 0.2177391

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.0000	5	Chlorpyrifos
A	1.0000	5	Phoxim
A	1.0000	5	Cipermetrina
A	0.9566	5	VPN
B	0.6933	5	Testigo

8.3. Salidas de SAS para pruebas de Semicampo (*T. remus*)

8.3.1. Salida para 2 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	14.99869159	60.68	0.0001
Error	66	2.03916526		
Corrected Total	74	17.03785686		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.880316	17.06956	1.02975054

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.28316724	2.29	0.0688
INSEC	4	14.71552435	119.07	0.0001

8.3.2. Salida para 2 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	6.42723733	195.33	0.0001
Error	66	0.27146133		
Corrected Total	74	6.69869867		

R-Square	C.V.	MORT Mean
0.959476	8.327528	0.77013333

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.03767200	2.29	0.0689
INSEC	4	6.38956533	388.37	0.0001

8.3.3. Separación de medias para 2 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha=	0.01	df=	66	MSE=	0.030896
Number of Means	2	3	4	5	
Critical Range	0.1702416	0.1936583	0.2077095	0.2177391	

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.44775	15	Chlorpyrifos
A			
A	1.27693	15	Phoxim
A			
A	1.26600	15	Cipermetrina
B	0.95528	15	VPN
C	0.20280	15	Testigo

8.3.4. Separación de medias para 2 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.004113

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.0621146	0.0706584	0.0757852	0.0794446

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	0.98133	15	Chlorpyrifos
A	0.94133	15	Phoxim
A	0.93800	15	Cipermetrina
B	0.78867	15	VPN
C	0.20133	15	Testigo

8.3.5. Salida para 4 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	17.61056933	172.18	0.0001
Error	66	0.84381492		
Corrected Total	74	18.45438425		
	R-Square	C.V.	ARMORT Mean	
	0.954276	9.827906	1.15051064	

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.13508074	2.64	0.0413
INSEC	4	17.47548860	341.72	0.0001

8.3.6. Salida para 4 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	5.75406933	352.56	0.0001
Error	66	0.13464533		
Corrected Total	74	5.88871467		
	R-Square	C.V.	MORT Mean	
	0.977135	5.560644	0.81226667	

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.02971467	3.64	0.0097
INSEC	4	5.72435467	701.49	0.0001

8.3.7. Separación de medias para 4 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.012785

Number of Means 2 3 4 5

Critical Range 0.1095123 0.1245758 0.1336146 0.1400663

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.57080	15	Phoxim
A	1.57080	15	Chlorpyrifos
B	1.32091	15	Cipermetrina
B	1.01359	15	VPN
C	0.27646	15	Testigo

8.3.8. Separación de medias para 4 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.00204

Number of Means 2 3 4 5
 Critical Range 0.0437457 0.0497629 0.0533735 0.0559507
 Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.00000	15	Phoxim
A			
A	1.00000	15	Chlorpyrifos
A			
A	0.95133	15	Cipermetrina
B	0.83733	15	VPN
C	0.27267	15	Testigo

S.3.9. Salida para 12 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	2.88037259	19.04	0.0001
Error	66	1.24785788		
Corrected Total	74	4.12823047		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.697726	9.841873	1.39711726

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.12727297	1.68	0.1644
INSEC	4	2.75309962	36.40	0.0001

8.3.10. Salida para 12 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	0.19553600	15.04	0.0001
Error	66	0.10727200		
Corrected Total	74	0.30280800		
	R-Square	C.V.	MORT Mean	
	0.645743	4.206534	0.95840000	

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.01091467	1.68	0.1654
INSEC	4	0.18462133	28.40	0.0001

8.3.11. Separación de medias para 12 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.018907

Number of Means 2 3 4 5

Critical Range 0.1331748 0.151493 0.1624848 0.1703306

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.57080	15	Chlorpyrifos
A			
A	1.57080	15	Phoxim
A			
B A	1.46670	15	Cipermetrina
B			
B	1.31405	15	VPN
C	1.06325	15	Testigo

8.3.12. Separación de medias para 12 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.001625

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.0390465	0.0444174	0.0476402	0.0499406

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.00000	15	Chlorpyrifos
A			
A	1.00000	15	Phoxim
A			
B A	0.98133	15	Cipermetrina
B			
B	0.94200	15	VPN
C	0.86867	15	Testigo

8.3.13. Salida para 24 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	1.56656891	18.41	0.0001
Error	66	0.70187840		
Corrected Total	74	2.26844731		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.690591	7.044810	1.46382668

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.04726326	1.11	0.3588
INSEC	4	1.51930565	35.72	0.0001

8.3.14. Salida para 24 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	8	0.06517067	13.64	0.0001
Error	66	0.03940800		
Corrected Total	74	0.10457867		

R-Square	C.V.	MORT Mean
0.623174	2.494770	0.97946667

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.00225867	0.95	0.4433
INSEC	4	0.06291200	26.34	0.0001

8.3.15. Separación de medias para 24 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.010635

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.0998781	0.1136164	0.12186	0.1277442

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.57080	15	Chlorpyrifos
A			
A	1.57080	15	Phoxim
A			
A	1.50052	15	Cipermetrina
A			
A	1.48953	15	VPN
B	1.18744	15	Testigo

8.3.16. Separación de medias para 24 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.000597

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.0236664	0.0269217	0.028875	0.0302693

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.000000	15	Chlorpyrifos
A			
A	1.000000	15	Phoxim
A			
A	0.988000	15	VPN
A			
A	0.986667	15	Cipermetrina
B	0.922667	15	Testigo

8.4. Salidas de SAS para pruebas en Laboratorio (C. carnea)

8.4.1. Salida para 2 horas, datos convertidos

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	14	3.49404827	10.32	0.0001
Error	40	0.96751977		
Corrected Total	54	4.46156804		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.783144	56.70847	0.27425340

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.06312365	0.65	0.6286
INSEC	10	3.43092462	14.18	0.0001

8.4.2. Salida para 2 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	14	2.76026909	9.82	0.0001
Error	40	0.80274182		
Corrected Total	54	3.56301091		

R-Square	C.V.	MORT Mean
0.774701	55.18054	0.25672727

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.04533818	0.56	0.6896
INSEC	10	2.71493091	13.53	0.0001

8.4.3. Separación de medias para 2 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 40 MSE= 0.024188

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.266018	0.3037437	0.32656	0.3429498

Number of Means 6 7 8 9
 Critical Range 0.3557274 0.3661854 0.3750278 0.3826806

Number of Means 10 11
 Critical Range 0.3894215 0.3954413

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N INSEC
A	0.81654	5 ENDOSULFAN
A		
A	0.68343	5 OXIDEMETON-METIL
B	0.38143	5 OXAMIL
B		
B	0.26860	5 FENPROPATRIN
B		
B	0.26146	5 METAMIDOFOS
B		
B	0.17355	5 CIPERMETRINA
B		
B	0.16536	5 IMIDACLOPRID
B		
B	0.15304	5 DIAFENTIURON
B		
B	0.11336	5 BIFENTRIN
B		
B	0.00000	5 TESTIGO
B		
B	0.00000	5 ABAMECTINA

8.4.4. Separación de medias para 2 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 40 MSE= 0.020069

Number of Means 2 3 4 5
 Critical Range 0.2423087 0.2766721 0.2974549 0.3123838

Number of Means 6 7 8 9
 Critical Range 0.3240226 0.3335486 0.3416028 0.3485736

Number of Means 10 11
 Critical Range 0.3547137 0.360197

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	0.72400	5	ENDOSULFAN
A			
A	0.61800	5	OXIDEMETON-METIL
B	0.37200	5	OXAMIL
B			
C B	0.26200	5	FENPROPATRIN
C B			
C B	0.25400	5	METAMIDOFOS
C B			
C B	0.17200	5	CIPERMETRINA
C B			
C B	0.16400	5	IMIDACLOPRID
C B			
C B	0.14600	5	DIAFENTIURON
C B			
C B	0.11200	5	BIFENTRIN
C			
C	0.00000	5	TESTIGO
C			
C	0.00000	5	ABAMECTINA

8.4.5. Salida para 4 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	14	6.62918776	9.69	0.0001
Error	40	1.95510769		
Corrected Total	54	8.58429545		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.772246	50.86196	0.43467260

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.30044523	1.54	0.2100
INSEC	10	6.32874253	12.95	0.0001

8.4.6. Salida para 4 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	14	4.07971273	10.66	0.0001
Error	40	1.09297091		
Corrected Total	54	5.17268364		

R-Square	C.V.	MORT Mean
0.788703	43.33427	0.38145455

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.14722909	1.35	0.2695
INSEC	10	3.93248364	14.39	0.0001

8.4.7. Salida para 4 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 40 MSE= 0.048878

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.3781521	0.4317802	0.4642142	0.4875127

Number of Means	6	7	8	9
Critical Range	0.5056765	0.5205428	0.5331125	0.5439912

Number of Means	10	11
Critical Range	0.5535735	0.5621309

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.0652	5	OXIDEMETON-METIL
A			
A	0.9992	5	ENDOSULFAN
A			
B	0.7063	5	OXAMIL
B			
B	0.5441	5	FENPROPATRIN
B			
B	0.4697	5	METAMIDOFOS
B			
B	0.2946	5	CIPERMETRINA
C			
C	0.2029	5	IMIDACLOPRID
C			
C	0.1616	5	DIAFENTIURON
C			
C	0.1567	5	BIFENTRIN
C			
C	0.1067	5	ABAMECTINA
C			
C	0.0744	5	TESTIGO

8.4.8. Separación de medias para 4 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 40 MSE= 0.027324

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.2827388	0.3228358	0.3470863	0.3645062

Number of Means	6	7	8	9
Critical Range	0.378087	0.3892023	0.3986005	0.4067343

Number of Means	10	11
Critical Range	0.4138989	0.4202971

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	0.8360	5	OXIDEMETON-METIL
A			
A	0.8000	5	ENDOSULFAN
A			
B A	0.6400	5	OXAMIL
B A			
B A C	0.5140	5	FENPROPATRIN
B C			
B D C	0.4380	5	METAMIDOFOS
D C			
D C	0.2800	5	CIPERMETRINA
D C			
D C	0.2000	5	IMIDACLOPRID
D C			
D C	0.1540	5	DLAFENTIURON
D C			
D C	0.1540	5	BIFENTRIN
D			
D	0.1060	5	ABAMECTINA
D			
D	0.0740	5	TESTIGO

8.4.9. Salida para 12 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	14	7.26209266	5.86	0.0001
Error	40	3.54297616		
Corrected Total	54	10.80506882		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.672101	56.89304	0.52311240

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.29659190	0.84	0.5098
INSEC	10	6.96550077	7.86	0.0001

8.4.10. Salida para 12 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	14	3.62461455	6.59	0.0001
Error	40	1.57124000		
Corrected Total	54	5.19585455		

R-Square	C.V.	MORT Mean
0.697597	44.95130	0.44090909

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.11300000	0.72	0.5839
INSEC	10	3.51161455	8.94	0.0001

8.4.11. Separación de medias para 12 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 40 MSE= 0.088574

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.5090556	0.5812481	0.6249096	0.6562733

Number of Means	6	7	8	9
Critical Range	0.6807247	0.7007373	0.7176582	0.7323027

Number of Means	10	11
Critical Range	0.7452021	0.7567218

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.1599	5	OXAMIL
B A	1.0352	5	ENDOSULFAN
B A C	0.9872	5	OXIDEMETON-METIL
B D A C	0.5432	5	FENPROPATRIN
B D A C	0.5121	5	METAMIDOFOS
B D C	0.3885	5	CIPERMETRINA
D C	0.3131	5	IMIDACLOPRID
D C	0.3120	5	BIFENTRIN
D	0.2840	5	DIAFENTIURON
D	0.1506	5	TESTIGO
D	0.0684	5	ABAMECTINA

8.4.12. Separación de medias para 12 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0,01 df= 40 MSE= 0.039281

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.3390021	0.3870782	0.4161543	0.4370407

Number of Means	6	7	8	9
Critical Range	0.4533239	0.4666512	0.4779195	0.487672

Number of Means	10	11
Critical Range	0.4962622	0.5039337

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	0.8580	5	OXAMIL
A			
A	0.8200	5	ENDOSULFAN
A			
B A	0.7280	5	OXIDEMETON-METIL
B A			
B A C	0.5080	5	FENPROPATRIN
B A C			
B A C	0.4740	5	METAMIDOFOS
B C			
B C	0.3680	5	CIPERMETRINA
B C			
B C	0.3040	5	IMIDACLOPRID
B C			
B C	0.3000	5	BIFENTRIN
B C			
B C	0.2740	5	DIAFENTURON
C			
C	0.1480	5	TESTIGO
C	0.0680	5	ABAMECTINA

8.4.13. Salida para 24 horas, datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	14	16.94304008	14.23	0.0001
Error	40	3.40162222		
Corrected Total	54	20.34466230		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.832800	32.73033	0.89096906

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.40914272	1.20	0.3247
INSEC	10	16.53389737	19.44	0.0001

8.4.14. Salida para 24 horas, datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	14	5.29760364	10.00	0.0001
Error	40	1.51328000		
Corrected Total	54	6.81088364		

R-Square	C.V.	MORT Mean
0.777814	30.46056	0.63854545

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	4	0.20012000	1.32	0.2782
INSEC	10	5.09748364	13.47	0.0001

8.4.15. Separación de medias para 24 horas, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 40 MSE= 0.085041

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.4987974	0.569535	0.6123168	0.6430484

Number of Means	6	7	8	9
Critical Range	0.6670071	0.6866164	0.7031963	0.7175457

Number of Means	10	11
Critical Range	0.7301852	0.7414727

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.5708	5	ENDOSULFAN
A			
A	1.5708	5	OXIDEMETON-METIL
A			
A	1.5708	5	OXAMIL
A			
A	1.5708	5	METAMIDOFOS
A			
B	0.9530	5	FENPROPATRIN
B	0.6430	5	DIAFENTIURON
B			
B	0.5268	5	IMIDACLOPRID
B			
B	0.5028	5	CIPERMETRINA
B			
B	0.4837	5	BIFENTRIN
C			
C	0.2094	5	ABAMECTINA
C			
C	0.1988	5	TESTIGO

8.4.16. Separación de medias para 24 horas, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 40 MSE= 0.037832

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.3326908	0.3798718	0.4084066	0.4289042

Number of Means	6	7	8	9
Critical Range	0.4448843	0.4579634	0.4690219	0.4785928

Number of Means	10	11
Critical Range	0.4870232	0.4945518

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.0000	5	ENDOSULFAN
A			
A	1.0000	5	OXIDEMETON-METIL
A			
A	1.0000	5	OXAMIL
A			
A	1.0000	5	METAMIDOFOS
A			
B A	0.7060	5	FENPROPATRIN
B			
B C	0.5160	5	DIAFENTURON
B C			
B C	0.4940	5	IMIDACLOPRID
B C			
B C	0.4740	5	CIPERMETRINA
B C			
B C	0.4400	5	BIFENTRIN
C			
C	0.2000	5	ABAMECTINA
C	0.1940	5	TESTIGO

8.5. Salidas de SAS para pruebas en Microinvernadero (C. carnea)

8.5.1. Salida con datos convertidos

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	65	25.78975437	4.79	0.0001
Error	66	5.47211025		
Corrected Total	131	31.26186461		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.824959	40.60574	0.70911712

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.01678215	0.10	0.9039
INSEC	10	21.24403151	25.62	0.0001
TIME	3	1.61683413	6.50	0.0006
INSEC*BLOQUE	20	1.68808015	1.02	0.4547
INSEC*TIME	30	1.22402643	0.49	0.9827

8.5.2. Salida con datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	65	11.18628788	4.44	0.0001
Error	66	2.56000000		
Corrected Total	131	13.74628788		

R-Square	C.V.	MORT Mean
0.813768	34.43301	0.57196970

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.01378788	0.18	0.8376
INSEC	10	8.64712121	22.29	0.0001
TIME	3	0.82325758	7.07	0.0003
INSEC*BLOQUE	20	0.95287879	1.23	0.2609
INSEC*TIME	30	0.74924242	0.64	0.9074

8.5.3. Pruebas de hipótesis para datos convertidos

Tests of Hypotheses for Random Model Analysis of Variance
Dependent Variable: ARMORT

Source: BLOQUE

Error: MS(INSEC*BLOQUE)

Denominator					
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
2	0.0083910758	20	0.0844040074	0.0994	0.9058

Source: INSEC

Error: MS(INSEC*BLOQUE) + MS(INSEC*TIME) - MS(Error)

Denominator					
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
10	2.1244031513	3.47	0.042294127	50.2293	0.0020

Source: TIME

Error: MS(INSEC*TIME)

Denominator					
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
3	0.5389447088	30	0.0408008809	13.2091	0.0001

Source: INSEC*BLOQUE

Error: MS(Error)

Denominator					
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
20	0.0844040074	66	0.0829107613	1.0180	0.4547

Source: INSEC*TIME

Error: MS(Error)

		Denominator			
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
30	0.0408008809	66	0.0829107613	0.4921	0.9327

Dependent Variable: MORT

Source: BLOQUE

Error: MS(INSEC*BLOQUE)

		Denominator			
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
2	0.0068939394	20	0.0476439394	0.1447	0.8662

8.5.4. Pruebas de hipótesis para datos sin convertir

Tests of Hypotheses for Random Model Analysis of Variance

Dependent Variable: MORT

Source: INSEC

Error: MS(INSEC*BLOQUE) + MS(INSEC*TIME) - MS(Error)

Denominator

DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
10	0.8647121212	7.29	0.0338308081	25.5599	0.0001

Source: TIME

Error: MS(INSEC*TIME)

Denominator

DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
3	0.2744191919	30	0.0249747475	10.9879	0.0001

Source: INSEC*BLOQUE

Error: MS(Error)

Denominator

DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
20	0.0476439394	66	0.0387878788	1.2283	0.2609

Source: INSEC*TIME

Error: MS(Error)

		Denominator			
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
30	0.0249747475	66	0.0387878788	0.6439	0.9074

8.5.5. Separación de medias, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.082911

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.3117969	0.3546846	0.3804194	0.3987885

Number of Means	6	7	8	9
Critical Range	0.4130631	0.4247103	0.4345331	0.4430164

Number of Means	10	11
Critical Range	0.4504752	0.4571256

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.4420	12	METAMIDOFOS
A			
A	1.3411	12	OXIDEMETON-METIL
A			
A	1.0932	12	OXAMIL
B	0.7122	12	IMIDACLOPRID
B			
B	0.6911	12	ENDOSULFAN
B			
B	0.6123	12	FENPROPATRIN
B	0.6080	12	CIPERMETRINA
C	0.4808	12	DIAFENTURON
C	0.4447	12	BIFENTRIN
C	0.1922	12	ABAMECTINA
C	0.1826	12	TESTIGO

8.5.6. Separación de medias, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.038788

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.2132624	0.2425967	0.2601987	0.2727628

Number of Means	6	7	8	9
Critical Range	0.2825264	0.2904928	0.2972114	0.3030138

Number of Means	10	11
Critical Range	0.3081154	0.3126641

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	0.96667	12	METAMIDOFOS
A			
A	0.91667	12	OXIDEMETON-METIL
A			
A	0.87500	12	OXAMIL
B	0.63333	12	ENDOSULFAN
B			
B	0.60833	12	IMDACLOPRID
B			
B	0.54167	12	CIPERMETRINA
B			
B	0.51667	12	FENPROPATRIN
B	0.45000	12	DIAFENTIURON
B	0.42500	12	BIFENTRIN
C	0.18333	12	ABAMECTINA
C	0.17500	12	TESTIGO

8.5.7. Separación de medias para tiempos, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0,01 df= 66 MSE= 0,082911

Number of Means	2	3	4
Critical Range	0,1880206	0,2138829	0,2294015

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	TIME
A	0,81743	33	24
A			
A	0,80658	33	12
A			
B A	0,66365	33	4
B			
B	0,54881	33	2

8.5.8. Separación de medias para tiempos, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0,01 df= 66 MSE= 0,038788

Number of Means	2	3	4
Critical Range	0,1286021	0,1462913	0,1569057

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	TIME
A	0.64545	33	12
A			
A	0.64545	33	24
A			
B A	0.53939	33	4
B			
B	0.45758	33	2

8.6. Salidas de SAS para pruebas en Semicampo (C. carnea)

8.6.1. Salida con datos convertidos

Dependent Variable: ARMORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	65	22.44151214	4.88	0.0001
Error	66	4.66543090		
Corrected Total	131	27.10694304		

R-Square	C.V.	ARMORT Mean
0.827888	32.38512	0.82097217

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.55485437	3.92	0.0245
INSEC	10	11.29293325	15.98	0.0001
TIME	3	6.61171438	31.18	0.0001
INSEC*BLOQUE	20	2.30726754	1.63	0.0710
INSEC*TIME	30	1.67474261	0.79	0.7590

8.6.2. Salida con datos sin convertir

Dependent Variable: MORT

Source	DF	Sum of Squares	F Value	Pr > F
Model	65	8.77575758	4.93	0.0001
Error	66	1.80666667		
Corrected Total	131	10.58242424		

R-Square	C.V.	MORT Mean
0.829277	25.16062	0.65757576

Source	DF	Type III SS	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.42742424	7.81	0.0009
INSEC	10	3.85409091	14.08	0.0001
TIME	3	2.70242424	32.91	0.0001
INSEC*BLOQUE	20	0.88590909	1.62	0.0745
INSEC*TIME	30	0.90590909	1.10	0.3615

8.6.3. Pruebas de hipótesis para datos convertidos

Tests of Hypotheses for Random Model Analysis of Variance

Dependent Variable: ARMORT

Source: BLOQUE

Error: MS(INSEC*BLOQUE)

		Denominator			
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
2	0.2774271858	20	0.1153633768	2.4048	0.1159

Source: INSEC

Error: MS(INSEC*BLOQUE) + MS(INSEC*TIME) - MS(Error)

Denominator					
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
10	1.1292933245	11.95	0.1004997837	11.2368	0.0001

Source: TIME

Error: MS(INSEC*TIME)

Denominator					
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
3	2.2039047926	30	0.0558247538	39.4790	0.0001

Source: INSEC*BLOQUE

Error: MS(Error)

Denominator					
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
20	0.1153633768	66	0.0706883469	1.6320	0.0710

Source: INSEC*TIME

Error: MS(Error)

Denominator					
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
30	0.0558247538	66	0.0706883469	0.7897	0.7590

Dependent Variable: MORT

Source: BLOQUE

Error: MS(INSEC*BLOQUE)

Denominator					
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
2	0.2137121212	20	0.0442954545	4.8247	0.0195

8.6.4. Pruebas de hipótesis para datos sin convertir

Tests of Hypotheses for Random Model Analysis of Variance

Dependent Variable: MORT

Source: INSEC

Error: MS(INSEC*BLOQUE) + MS(INSEC*TIME) - MS(Error)

		Denominator			
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
10	0.3854090909	15.88	0.0471186869	8.1795	0.0001

Source: TIME

Error: MS(INSEC*TIME)

		Denominator			
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
3	0.9008080808	30	0.0301969697	29.8311	0.0001

Source: INSEC*BLOQUE

Error: MS(Error)

		Denominator			
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
20	0.0442954545	66	0.0273737374	1.6182	0.0745

Source: INSEC*TIME

Error: MS(Error)

		Denominator			
DF	Type III MS	DF	MS	F Value	Pr > F
30	0.0301969697	66	0.0273737374	1.1031	0.3615

8.6.5. Separación de medias para datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.070688

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.2878991	0.3274996	0.3512619	0.3682231

Number of Means 6 7 8 9
 Critical Range 0.3814037 0.3921581 0.4012281 0.4090612

Number of Means 10 11
 Critical Range 0.4159483 0.4220889

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	1.4420	12	METAMIDOFOS
B	1.1466	12	OXIDEMETON-METIL
B			
B	1.0962	12	OXAMIL
B			
C B	0.8897	12	ENDOSULFAN
C B			
C B	0.8279	12	IMIDACLOPRID
C B			
C B	0.8185	12	FENPROPATRIN
C			
C D	0.6442	12	DIAFENTIURON
C D			
C D	0.6254	12	BIFENTRIN
C D	0.5859	12	CIPERMETRINA
C D			
C D	0.5391	12	ABAMECTINA
D			
D	0.4152	12	TESTIGO

8.6.6. Separación de medias, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.027374

Number of Means 2 3 4 5
 Critical Range 0.1791569 0.2037999 0.2185869 0.2291417

Number of Means 6 7 8 9
 Critical Range 0.2373439 0.2440363 0.2496804 0.2545549

Number of Means 10 11
 Critical Range 0.2588406 0.2626619

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	INSEC
A	0.96667	12	METAMIDOFOS
A			
B A	0.84167	12	OXIDEMETON-METIL
B A			
B A	0.83333	12	OXAMIL
B A			
B A C	0.75000	12	ENDOSULFAN
B C			
B D C	0.68333	12	IMIDACLOPRID
B D C			
B D C	0.65833	12	FENPROPATREN
D C			
E D C	0.57500	12	DIAFENTIURON
E D C			
E D C	0.55833	12	BIFENTRIN
E D C			
E D C	0.53333	12	CIPERMETRINA
E D			
E D	0.45833	12	ABAMECTINA
E			
E	0.37500	12	TESTIGO

8.6.7. Separación de medias para tiempos, datos convertidos

Student-Newman-Keuls test for variable: ARMORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.070688
 Number of Means 2 3 4
 Critical Range 0.1736097 0.1974897 0.2118189

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	TIME
A	1.13478	33	24
B	0.90383	33	12
C	0.71304	33	4
D	0.53224	33	2

8.6.8. Separación de medias para tiempos, datos sin convertir

Student-Newman-Keuls test for variable: MORT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate under the complete null hypothesis but not under partial null hypotheses.

Alpha= 0.01 df= 66 MSE= 0.027374

Number of Means 2 3 4
 Critical Range 0.1080356 0.122896 0.1318129

Means with the same letter are not significantly different.

SNK Grouping	Mean	N	TIME
A	0.85455	33	24
B	0.71212	33	12
C	0.59697	33	4
D	0.46667	33	2