

CAPACIDAD DEPREDADORA Y EVALUACION DE POBLACION DE Cycloneda
sanguinea L. E Hippodamia convergens Guer EN EL DEPARTAMENTO
DE NARIÑO BAJO CONDICIONES DE INSECTARIO Y CAMPO

Por

FABIO CECIL ERASO BENAVIDES
HAIMER GERMAN BECERRA CAMPIÑO

Tesis de grado presentada como requisito
parcial para optar al título de
INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis
GILBERTO BRAVO VIANA, I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA
1976

T
AN
632.9
E65
EJ.2

A-00009-77

A LOS PADRES
A MIS HERMANOS
A MIS AMIGOS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS	
PASTO - COLOMBIA	
No.	16955
Valor	\$1200 =
Fecha	1-25-77
Fact.	Agropecuaria
Librería	Autos

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores".

Artículo 1° del Acuerdo N° 324 de 11 de Octubre de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS PADRES

A MIS HERMANAS

A MIS AMIGOS

DEDICO :

DEDICO :

FABIO CECIL ERASO BENAVIDES

A MIS PADRES

BENJAMIN SANCHEZ RIVERA, I.A.

A MIS HERMANOS

GILBERTO BRAVO VIANA, I.A.

A MIS FAMILIARES

ARMANDO RAMOS ORTIZ, I.A.

A MIS AMIGOS

ALFONSO NAVARRETE FLORES, I.A.

GLORIA GONZALEZ SUAREZ, I.A.

DESIDERIO GUERRERO

GLORIA MARTIN SOSALES

Facultad de Ciencias Agrícolas de
la Universidad D E D I C O :

A HAIMER GERMAN BECERRA CAMPIÑO

que con su contribución a la elab-
oración del presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS :

1.	EL CONTROL BIOLÓGICO	1
1.1	Definición	2
1.2	Reseña	3
	BENJAMIN SAÑUDO SOTELO, I.A.	
2.	BASES ECONÓMICAS	6
2.1	El control	6
	GILBERTO BRAVO VIANA, I.A.	
	ARMANDO RAMOS ORDÓÑEZ, I.A.	
	ALIRIO NARVAEZ FLOREZ, I.A.	
2.2	Población	6
	GLORIA GONZALEZ GUACAN, I.A.	
2.3	Plagas	8
2.4	Monedas	7
2.5	Racismo	7
	GLORIA PATIÑO ROSALES	
2.6	Lucha por la existencia	3
3.	LOS SUJETOS	9
	Facultad de Ciencias Agrícolas de	
	la Universidad de Nariño.	
3.1	Materialización	9
3.2	Calidad	9
3.3	Organización	9
	A todas las personas que en una u	
	otra forma contribuyeron a la elab	
	oración del presente trabajo.	10
4.	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CONTROL BIOLÓGICO	13
4.1	Ventajas	13
4.2	Desventajas	13
5.	EVOLUCIÓN SANITARIA (1)	13
5.1	Estado actual	13
5.2	Clasificación taxonómica	14
5.3	Distribución	14
5.4	Importancia	14
5.5	Regimen Alimenticio	13

	Pag.
	16
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
1. EL CONTROL BIOLÓGICO	3
1.1 Definición	3
1.2 Reseña histórica	3
2. BASES ECOLOGICAS DEL CONTROL BIOLÓGICO	6
2.1 El control biológico o ecología <u>a</u> <u>plicada</u>	6
2.2 Población natural	6
2.3 Plagas	6
2.4 Homeóstasis	7
2.5 Resistencia del medio	7
2.6 Lucha por la existencia	8
3. LOS ENEMIGOS NATURALES	9
3.1 Generalidades	9
3.2 Cualidades de un enemigo natural.	9
3.3 Organismos encargados del control biológico	10
4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CONTROL BIO LOGICO	13
4.1 Ventajas	13
4.2 Desventajas	13
5. <u>CYCLONEDA SANGUINEA</u> (L)	13
5.1 Nombre común	13
5.2 Clasificación taxonómica	14
5.3 Distribución	14
5.4 Importancia	14
5.5 Régimen alimenticio	15

	Pag.
5.6 Respuesta a los insecticidas ...	16
6. <u>HIPPODAMIA CONVERGENS</u> GUER	16
6.1 Nombre común	16
6.2 Clasificación	16
6.3 Distribución	16
6.4 Régimen alimenticio	18
6.5 Respuesta a los insecticidas ...	19
III. MATERIALES Y METODOS	20
3.1 Materiales	20
3. 3.1.1 Materiales de recolección ...	20
3.1.2 Materiales para la cría, repro- ducción y conteo	20
3.1.3 Materiales para la prueba de- campo	21
3.2 Métodos	21
3.2.1 Recolección y trabajos de la- boratorio	21
3.2.2 Análisis de los datos recolec- tados	24
3.2.3 Prueba de campo	24
3.2.4 Preferencias alimenticias ...	25
3.2.5 Determinación de las fluctua- ciones de las poblaciones de- las dos especies	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	28
4.1 Comparación de la capacidad depredadora entre <u>Hippodamia convergens</u> Guer y <u>Cy- cloneda sanguínea</u> (L)	28
4.1.2 <u>Cycloneda sanguínea</u> L. Larva- hembra	30

	Pag.
TABLAS	
TABLA 1	
4.1.3 <u>Cycloneda sanguinea</u> L. Larva macho	34
4.1.4 <u>Cycloneda sanguinea</u> L. Adulto hembra	37
4.1.5 <u>Cycloneda sanguinea</u> L. Adulto macho	40
TABLA 2	
4.1.6 <u>Hippodamia convergens</u> Guer: Larva hembra	43
4.1.7 <u>Hippodamia convergens</u> Guer: Larva macho	47
TABLA 3	
4.1.8 <u>Hippodamia convergens</u> Guer: Adulto hembra	50
4.1.9 <u>Hippodamia convergens</u> Guer: Adulto macho	53
TABLA 4	
4.2 Prueba de campo	58
4.2.1 <u>Hippodamia convergens</u> Guer .	58
4.2.2 <u>Cycloneda sanguinea</u> L.	58
TABLA 5	
4.3 Preferencias alimenticias	60
4.4 Distribución geográfica	60
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
VI. RESUMEN	71
SUMMARY	73
VII. BIBLIOGRAFIA	75
APENDICE	82
TABLA 6	
<u>Hippodamia convergens</u> Larva macho durante las primeras 96 horas de cada instar ..	89
TABLA 7	
Porcentaje de efidos consumidos por <u>Hippodamia convergens</u> adultos hembras durante las primeras 96 horas de cada instar ..	92

	TABLAS	Pag.
TABLA 1	Comparación de la capacidad depredadora entre <u>Cycloneda sanguinea</u> L. e <u>Hippodamia convergens</u> Guer, en sus estados larval y adulto	29
TABLA 10-A	Resultados de la prueba de escape para	57
TABLA 2	Porcentaje de áfido consumidos por <u>Cycloneda sanguinea</u> (L) larva hembra durante las primeras 96 horas de cada instar	32
TABLA 10-B	Resultados de la prueba de escape para	32
TABLA 3	Porcentaje de áfidos consumidos por <u>Cycloneda sanguinea</u> larva macho durante las primeras 96 horas de cada instar ..	36
TABLA 4	Porcentaje de áfidos consumidos por <u>Cycloneda sanguinea</u> (L) adulto hembra en 96 horas	39
TABLA 11	Resultados de la prueba de escape para	62
TABLA 5	Porcentaje de áfidos consumidos por <u>Cycloneda sanguinea</u> (L) adulto macho durante 96 horas	42
TABLA 6	Porcentajes de áfidos consumidos por <u>Hippodamia convergens</u> larva hembra durante las primeras 96 horas de cada instar ...	46
TABLA 7	Porcentaje de áfidos consumidos por <u>Hippodamia convergens</u> Larva macho durante las primeras 96 horas de cada instar ..	49
TABLA 12	Resultados de la prueba de escape para	83
TABLA 8	Porcentaje de áfidos consumidos por <u>Hippodamia convergens</u> adulto hembra durante las primeras 96 horas de cada mes ..	52
TABLA 13	Resultados de la prueba de escape para	83

	Pag.
TABLA 9 Porcentaje de áfidos consumidos por <u>Hippodamia convergens</u> adulto macho durante las primeras 96 horas de cada mes	57
TABLA 10-A Resultados de la prueba de campo, para 10 ejemplares por parcela <u>Hippodamia convergens</u> Guer	59
TABLA 10-B <u>Cycloneda sanguinea</u> (L).....	61
TABLA 11 Preferencia de <u>Cycloneda sanguinea</u> e <u>Hippodamia convergens</u> sobre diferentes especies de áfidos, huevos y larvas de Lepidópteros	62
A P E N D I C E	
TABLA 12 Comparación de la capacidad depredadora entre <u>Hippodamia convergens</u> Guer y <u>Cycloneda sanguinea</u> L. Análisis de Varianza	83
TABLA 13 Comparación de promedios del consumo de áfidos entre <u>Cycloneda sanguinea</u> L. el <u>Hippodamia convergens</u> Guer. Prueba de Tukey	83
TABLA 14 Comparación de promedios del consumo de áfidos entre estados por sexo de los dos coccinélidos. Prueba de Tukey	83
TABLA 15 Comparación de promedios de áfidos consumidos por <u>Hippodamia convergens</u> Guer en	87

		Pag.
		Pag.
TABLA 23	Comparación entre diferentes tiempos sus 2 estados y por sexos. Prueba de Tukey	84
TABLA 16	Comparación de promedios de áfidos consumidos por <u>Cycloneda sanguinea</u> L. en sus dos estados y por sexos. Prueba de Tukey	84
TABLA 17	Comparación de la capacidad depredadora de <u>Cycloneda sanguinea</u> larva hembra entre: instar tiempo de consumo e instar por tiempo consumo. Análisis de varianza	85
TABLA 18	Comparación entre los cuatro instares de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. larva hembra. Prueba de Tukey	85
TABLA 19	Comparación del tiempo de consumo de la larva hembra de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. Prueba de Tukey	85
TABLA 20	Comparación de los promedios de áfidos consumidos por instar tiempo de consumo de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. larva hembra. Prueba de Tukey	86
TABLA 21	Comparación de la capacidad depredadora de <u>Cycloneda sanguinea</u> larva macho entre: instar-tiempo de consumo e instar por tiempo de consumo. Análisis de variancia	87
TABLA 22	Comparación entre los instares de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. larva macho. Prueba de Tukey	87

		Pag.
TABLA 23	Comparación entre diferentes tiempos de cada instar horas de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. Larva Macho. Prueba de Tukey	87
TABLA 24	Comparación de consumo de áfidos de instar por tiempo de consumo de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. Larva macho. Prueba de Tukey	88
TABLA 25	Comparación de la capacidad depredadora de <u>Cycloneda sanguinea</u> adulto hembra entre: mes de vida, tiempo consumo y mes por tiempo de consumo. Análisis de variancia	89
TABLA 26	Comparación de la actividad depredadora de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. adulto hembra y mes de vida. Prueba de Tukey	89
TABLA 27	Comparación de la capacidad depredadora por tiempo de consumo, para <u>Cycloneda sanguinea</u> L., adulto hembra. Prueba de Tukey	89
TABLA 28	Comparación de la capacidad depredadora entre instar por tiempo de consumo de <u>Cycloneda sanguinea</u> adulto hembra. Prueba de Tukey	90
TABLA 29	Comparación de la capacidad depredadora de <u>Cycloneda sanguinea</u> adulto macho entre: mes de vida, tiempo de consumo y tiempo de consumo por mes de vida. Análisis de variancia	91

	Pag.
TABLA 30 Comparación de la capacidad depredadora de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. adulto macho por mes de vida. Prueba de Tukey	91
TABLA 31 Comparación de la capacidad depredadora entre tiempos de consumo de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. adulto macho. Prueba de Tukey	91
TABLA 32 Comparación de la capacidad depredadora de instares por tiempo de consumo de <u>Cycloneda sanguinea</u> adulto macho. Prueba de Tukey	92
TABLA 33 Comparación de la capacidad depredadora de <u>Hippodamia convergens</u> larva hembra entre: instars, tiempo consumo e instar por tiempo de consumo: Análisis de variancia	93
TABLA 34 Comparación de la capacidad depredadora de <u>Hippodamia convergens</u> Guer larva hembra por cada instar. Prueba de Tukey ...	93
TABLA 35 Comparación de la capacidad depredadora de <u>Hippodamia convergens</u> Guer por tiempo de consumo. Prueba de Tukey	93
TABLA 36 Comparación de la capacidad depredadora de <u>Hippodamia convergens</u> Guer: Larva hembra entre instar por tiempo de consumo. Prueba de Tukey	94

		Pag.
TABLA 37	Comparación de la capacidad depredadora de <u>Hippodamia convergens</u> larva macho entre instars, tiempo de consumo, e instar por tiempo-consumo. Análisis de varianza	95
TABLA 38	Comparación de la capacidad depredadora de <u>Hippodamia convergens</u> Guer, entre instars de vida de la larva macho. Prueba de Tukey	95
TABLA 39	Comparación de la capacidad depredadora de <u>Hippodamia convergens</u> Guer larva macho entre tiempos de consumo. Prueba de Tukey	95
TABLA 40	Comparación de la capacidad depredadora entre instars por tiempo de consumo de <u>Hippodamia convergens</u> Guer larva macho. Prueba de Tukey	96
TABLA 41	Comparación de la capacidad depredadora de <u>Hippodamia convergens</u> adulto hembra entre: mes de vida, tiempo consumo y mes de vida por tiempo de consumo. Análisis de variancia	97
TABLA 42	Comparación de la capacidad depredadora de <u>Hippodamia convergens</u> Guer entre cada mes de vida del adulto hembra. Prueba de Tukey	97
TABLA 43	Comparación de la capacidad depredador de <u>Hippodamia convergens</u> Guer entre tiem	

	FIGURAS	Pag.
	pos de consumo del adulto hembra. Prueba de Tukey	97
FIGURA 1	Vasos plásticos con cubierta de vidrio, en los que se efectuaron la prueba de depredatorismo	
TABLA 44	Comparación de la capacidad depreda- dora entre instars por tiempo de con- sumo de <u>Hippodamia convergens</u> Guer adulto hembra. Prueba de Tukey	23
FIGURA 2	Jaulas de alambre cubiertas para realizar pruebas de campo de la capaci- dad depredadora de <u>Hippodamia conver-</u>	
TABLA 45	Comparación de la capacidad depredado- ra de <u>Hippodamia convergens</u> adulto ma- cho entre: mes de vida, tiempo consu- mo, y mes por tiempo consumo. Análi- sis de variancia	26
FIGURA 3	Larva de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. devo- rando áfidos	99
TABLA 46	Comparación de la capacidad depredado- ra de <u>Hippodamia convergens</u> Guer en- tre cada mes de vida del aculto macho. Prueba de Tukey	35
FIGURA 4	Larva de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. devo- rando áfidos	
FIGURA 5	Adulto hembra de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. derivando áfidos	
TABLA 47	Comparación de la capacidad depredado- ra de <u>Hyppodamia convergens</u> Guer adul- to macho, entre tiempos de consumo. Prueba de Tukey	99
FIGURA 6	Adulto macho de <u>Hyppodamia convergens</u> Guer derivando áfidos	
TABLA 48	Comparación de la capacidad depredado- ra de <u>Hippodamia convergens</u> Guer adul- to hembra entre mes por tiempo de con- sumo. Prueba de Tukey	100
FIGURA 7	Adulto hembra de <u>Hippodamia convergens</u> Guer derivando áfidos	
TABLA 49	Condiciones climáticas del Altiplano de Pasto	101

	FIGURAS	Pag.
FIGURA 1	Vasos plásticos con cubierta de vidrio, en los que se efectuaron la prueba de depredatorismo	23
FIGURA 2	Jaulas de malla plástica empleada para realizar pruebas de campo de la capacidad depredadora de <u>Hippodamia convergens</u> Guer y <u>Cycloneda sanguinea</u> L. sobre áfidos de diferentes cultivos	26
FIGURA 3	Larva de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. devorando áfidos	31
FIGURA 4	Larva de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. devorando huevos de coccinélidos	35
FIGURA 5	Adulto hembra de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. derivando áfidos	38
FIGURA 6	Adulto macho de <u>Cycloneda sanguinea</u> L. ejerciendo acción depredadora sobre áfidos, en papa (<u>Solanum tuberosum</u>)...	41
FIGURA 7	Larva de <u>Hippodamia convergens</u> Guer ejerciendo su acción depredadora sobre áfidos de repollo (<u>Brassica oleraceae</u>)	44
FIGURA 8	Larva de <u>Hippodamia convergens</u> , alimentándose de huevos de coccinélida	48

	Pag.
FIGURA 9 Adulto hembra de <u>Hippodamia convergens</u> Guer alimentándose de huevos	51
FIGURA 10 Postura de 21 huevos de <u>Hippodamia convergens</u> Guer al tercer mes de vida ...	54
FIGURA 11 Adulto macho de <u>Hippodamia convergens</u> Guer alimentándose de áfidos de papa (<u>Solanum tuberosum</u>)	55
FIGURA 12 Recorrido efectuado al hacer el análisis de la distribución geográfica de: <u>Cycloneda sanguinea</u> e <u>Hippodamia convergens</u> Guer	67

La comunidad biológica, cuyo equilibrio se logra en parte, mediante la lucha de las especies por la supervivencia, en virtud que unas especies viven a expensas de otras ejerciendo una actividad depredadora o parasitaria.

El hombre como miembro activo de esa comunidad a hecho en forma voluntaria e involuntaria ha hecho que la compleja sucesión de la naturaleza se rompa en uno o varios de sus eslabones ya sea por el uso desmedido de pesticidas, mala utilización de la tierra, o por la irracional explotación de los recursos naturales.

En el caso de los insectos, el desequilibrio ocasiona un incremento en las poblaciones plagas que causan serios problemas económicos en los cultivos.

(*) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Gilberto Bravo Viana I.A.

CAPACIDAD DEPREDADORA Y EVALUACION DE POBLACION DE Cicloneda sanguinea L. E Hippodamia convergens Guer EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO BAJO CONDICIONES DE INSECTARIO Y CAMPO (")

La actividad depredadora en algunas especies de insectos, por ejemplo, constituye uno de los mecanismos biológicos de la naturaleza para mantener la densidad de las poblaciones a niveles no perjudiciales en el medio donde se desarrollan, es una actividad que ocurre en los ecosistemas, unidad básica de la ecología.

FABIO CECIL ERASO BENAVIDES
HAIMER GERMAN BECERRA CAMPIÑO

El presente trabajo tuvo como objetivo comparar la capacidad depredadora de Cicloneda sanguinea L. e Hippodamia convergens Guer y realizar, además, un inventario

I. INTRODUCCION

La compleja interacción existente entre los diferentes organismos vivos y el medio que los rodea, es lo que se denomina comunidad biológica, cuyo equilibrio se logra en parte, mediante la lucha de las especies por la supervivencia, en virtud que unas especies viven a expensas de otras ejerciendo una actividad depredadora o parasitaria.

El hombre como miembro activo de esa comunidad a hecho en forma voluntaria e involuntaria ha hecho que la compleja armonía de la naturaleza se rompa en uno o varios de sus eslabones ya sea por el uso desmedido de pesticidas, mala utilización de la tierra, o por la irracional explotación de los recursos naturales.

En el caso de los insectos, el desequilibrio ocasiona un incremento en las poblaciones-plagas que causan muchos problemas económicos en los cultivos.

(") Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Gilberto Bravo Viana I.A.

Este hecho hace necesario la restauración del equilibrio ecológico, mediante la investigación de insectos que puedan usarse en el control biológico.

La actividad depredadora en algunas especies de insectos, por ejemplo, constituye uno de los mecanismos biológicos de la naturaleza para mantener la densidad de las poblaciones a niveles no perjudiciales en el medio donde se desarrollan, es una parte de autocontrol que poseen los ecosistemas, unidad básica de cualquier estudio de tipo ecológico.

El presente trabajo tuvo como objetivo comparar la capacidad depredadora de Cycloneda sanguinea L. e Hippodamia convergens Guer y realizar, aún someramente un inventario sobre los niveles poblacionales de los dos cococinéllidos en una área agrícola del Departamento de Nariño.

De lo anterior resulta que: Control biológico es el estudio y la utilización de parásitos, predadores y patógenos en general en la regulación de las densidades de las poblaciones del huésped, a promedios más bajos que el que existirían en su ausencia (14).

Por lo tanto, distíngase el control biológico del control natural en que en el segundo no interviene el hombre en forma consciente sino, que hace parte constituyente de cualquier sistema considerado (14).

1.2. Método científico

El estudio de las plagas tiene interés particular para el científico que observa y analiza desde el laboratorio

II. REVISION DE LITERATURA

1. EL CONTROL BIOLOGICO

1.1 Definición

Se han propuesto muchas definiciones para control biológico, pero cada una ubica dos grandes conceptos.

El primero, hace referencia al plano ecológico y las acciones de los enemigos naturales para mantener niveles poblacionales bajos. El segundo, considera el control biológico desde una perspectiva cualitativa y utilitaria, por intervenir el hombre quien utiliza las fuerzas naturales, en la regulación de las densidades de población de otros organismos (15).

De lo anterior resulta que: Control biológico es el estudio y la utilización de parásitos, predadores y patógenos en general en la regulación de las densidades de las poblaciones del huésped, a promedios mas bajos que el que existirían sin su ausencia (14).

Por lo tanto, distínguese el control biológico del control natural en que en el segundo no interviene el hombre en forma conciente sino, que hace parte constituyente de cualquier ecosistema considerado (14).

1.2 Reseña histórica

El estudio de las plagas tiene interés particular para el científico que observa y analiza desde su laborato-

rio, lo mismo que para el hombre de campo que se enfrenta a los problemas entomológicos de sus predios. Al mismo tiempo, al lado de estas observaciones, hay otras no menos interesantes como son los insectos colaboradores en esta gran tarea (12).

El 1.869, Darwin fué uno de los primeros en indicar el control biológico como una de las posibilidades para combatir. Cuando el hombre se da cuenta de esta colaboración, utiliza estas especies contra otros le son perjudiciales; se origina así un sistema de combate de plagas, del cual las noticias más antiguas se remontan al período 900 a 1.200 A.C., pues ya entonces los asiáticos empleaban hormigas depredadoras (Oecophylla smaragdina F.) contra plagas de cítricos. En Arabia, los cultivadores de palma datilera introducían anualmente colonias de hormigas depredadoras para destruir otras hormigas que atacaban sus árboles. (12, 9).

Muchas veces ésta "ayuda" brindada por la naturaleza al agricultor se la consideró como de origen divino, y a las especies benéficas se las denominó con nombres que hacían relación a tal pensamiento. Por ejemplo: a las especies de la familia Coccinellidae que son grandes depredadores de áfidos se las llamó "Vacas de dios" en unas zonas, mientras que en otras se las denominó "Reses de la virgen"; o "Pájaros de nuestra señora" (14).

Sin embargo, sea la concepción que se tuviera de este tipo de control, este avanzó. Muchos de los casos similares en Asia, ocurrieron a través de los años y en todas partes, pero con especial énfasis fué en el Oriente medio; debido a que en estos lugares fué donde primero se desarrolló la agricultura (14).

A pesar de ser conocida esta forma de control desde

tiempos muy remotos la aplicación e importancia científica viene a darse plenamente en el siglo XIX, con la fusión racional de los conocimientos de la biología y la agricultura. (9).

El 1.880, Darwin fué uno de los primeros en indicar el control biológico como una de las posibilidades para combatir áfidos, y en 1.883 se hizo la primera transferencia internacional de un depredador (ácaro) de los Estados Unidos a Francia para controlar la Phylloxera de la vid. El control biológico con el coccinéllido Rodalia cardinalis (Muls) desde Australia en 1.888 a California para controlar la cochinilla de los cítricos (Peryceia purchasis Mosk) fué de un efecto espectacular después de dos años de liberación (9, 15).

Los intentos de introducir y fomentar el control biológico no solo se hizo en base a insectos o ácaros, también se emplearon aves, como el pájaro "Mynha" introducido desde la India a Mauritania para controlar el locústido rojo (12).

Fue un poco más dispendioso el llegar a comprender otras formas y especies que ayudan al control biológico como son los hongos, bacterias, virus, etc. Indudablemente que el descubrimiento del microscopio fué un factor básico para identificar muchas especies de estos microorganismos que intervienen en dicho control (12).

En la actualidad, los trabajos que se vienen realizando en la Unión Soviética son de sumo interés, por cuanto ha permitido establecer dos escuelas: una que propende por el control químico y otra por el biológico (9).

Otros trabajos que se realizan en Cuba, China, Méxi

co, Estados Unidos, Australia, Inglaterra y Canadá, han dado luz sobre las formas mas eficientes de realizar el control biológico, surgiendo nuevos conceptos como el de control integral (9).

2. BASES ECOLOGICAS DEL CONTROL BIOLOGICO

2.1 El control biológico o ecología aplicada es el uso de un ecosistema con virus, bacterias, hongos, nemátodos, ácaros, etc. El control biológico se basa en la utilización de principios ecológicos, hasta tal punto que se lo ha considerado parte de la Ecología Aplicada, porque mediante el se logra el manejo de los agentes bióticos, para crear un ambiente menos adecuado a la especie no deseada. Su mayor ventaja reside en su característica de prolongar esta situación (14).

2.2 Población natural es un grupo de individuos de la misma especie que ocupan un área natural de suficiente tamaño como para que la población se reproduzca, mantenga continuidad en el tiempo y despliegue tales características como crecimiento, dispersión, fluctuaciones, desdoblamiento y variabilidad genética (14, 15).

2.3 Plagas Se considera que una población es plaga cuando los perjuicios económicos que ella causa debido a sus hábitos esta en niveles superiores a los normales (7, 9).

La categorización de plaga o no plaga de una especie depende de su densidad, dentro de su desubicación biológica.

gica, la cual es parte de la "dinámica de las poblaciones" (14).

2.4 Homeóstasis

Es la tendencia de los sistemas vivientes a mantener una estabilidad interna por sus propios medios regulares. Algunos organismos encargados de mantener el equilibrio ecológico de un ecosistema son: virus, bacterias, hongos, nemátodos, ácaros, insectos, anfibios, peces, reptiles y mamíferos (15).

La variabilidad de organismos reguladores permite explicar la gran estabilidad que ostentan los sistemas heterogéneos, en comparación a la inestabilidad de los sistemas homogéneos, o sea que, el estado heterogéneo posee mayor compensación contra la desorganización del control, particularmente cuando surgen cambios de condiciones, ya que no todos los organismos serán igualmente tolerantes o susceptibles a estos cambios de condiciones (14, 15, 28).

2.5 Resistencia del medio

Se considera que la resistencia del medio ambiente es el conjunto de todos los factores que tienden a limitar el crecimiento efectivo de las poblaciones. El clima puede actuar como un factor de mortalidad sea afectando directamente al hospedero o al hospedante; también puede cambiar la posición de equilibrio de una especie, modificando la capacidad reproductiva, como en el caso de los áfidos pasando del tipo de reproducción ovípara a la partenogenética (15, 38).

La presencia de ciertos huéspedes determina el tipo

de población insectil, microbial, etc, que él aloja, o también a los que desaloja, por ejemplo: una gran cantidad de plantas ejercen un efecto represivo sobre determinadas especies (14).

2.6 Lucha por la existencia

La idea de sobrepoblación de organismos abarca el concepto corolario de que las poblaciones tienden a crecer, pero el medio puede mantener cierto número de organismos y que tal sobrepoblación da por resultado una lucha por la su pervivencia entre los individuos de esa población (14).

Otro punto de vista, indica que en el medio natural, la lucha por la existencia y el control que ésta ejerce es benéfico para la población puesto que evita los hacinamientos y por lo tanto elimina ciertas condiciones adversas que afectan el vigor de la población (28).

Posteriores estudios empíricos dirigidos a verificar o evaluar estas teorías indican que bajo determinadas circunstancias los organismos tienden en verdad a alcanzar pero no a exceder un nivel máximo de abundancia (15).

Esta característica es muy peculiar dentro del grupo de organismos entomófagos y los que ejercen canibalismo en general, pues las hajas en las poblaciones presas originan antagonismos entre los individuos de igual especie cuya disputa acaba con la eliminación de una de ellas en favor del otro. Entre los insectos el caso de Coleomegilla maculata L, en estado larval, el canibalismo es tal, que aún en presencia de una ración alimenticia dos larvas que se encuentran en una misma área tienden a excluirse por amensalismo o también competición directa (8, 42).

3. LOS ENEMIGOS NATURALES

3.1 Generalidades

Las relaciones entre las especies vegetales y animales han dado lugar en el transcurso de los siglos a un fenómeno natural que rige el equilibrio de las poblaciones. Sin lugar a dudas, este fenómeno es el resultado de la lucha de los organismos por sobrevivir y en virtud de él unas especies se alimentan de otras y viven a sus expensas reduciendo sus poblaciones. A las especies que han colaborado en la regulación de las no deseadas por el hombre se les denominó como "enemigos naturales" (12).

3.2 Cualidades de un enemigo natural

Donoso (15), indica que para la utilización de un enemigo natural en el control biológico, este debe tener las siguientes cualidades:

"a. Gran capacidad de búsqueda y habilidad para encontrar su huésped o la presa.

b. Ser bastante específico para el huésped o presa antes que polífago, lo que indica una buena adaptación fisiológica del parásito o depredador.

c. Poseer una considerable velocidad potencial de incremento, o sea una alta reproducción. A lo anterior se incluye un corto período de desarrollo para igualar en exceso las poblaciones del huésped o a la presa.

d. Adaptarse a un amplio rango de condiciones cli

máticas, para con ello poder ocupar todos los habitats del huésped o presa y sobrevivir en ellos.

e. Ser axequible a ser cultivado en insectario. Esto facilita el material de colonización y distribución haciendo mas probable un temprano control de plagas".

Según Bravo (9), se consideran dos campos amplios del control biológico a los cuales confluyen otras formas específicas o particulares, ellos son:

"PARASITISMO: El parásito vive de él y en el hospedante, hasta su total o parcial extinción. Generalmente se necesita un solo hospedero para el desarrollo del parásito".

"PREDATORISMO: El predator vive de la presa y no en ellas ya que la consume inmediatamente. El depredador necesita mas de una presa para lograr su desarrollo y cumplir su ciclo biológico".

El parasitismo puede adoptar formas de Superparasitismo, parasitismo múltiple, gregorio o autoparasitismo (12).

3.3 Organismos encargados del control biológico

Los organismos denominados enemigos naturales, pertenecen a los siguientes grupos: Virus, bacterias, hongos, nemátodos, ácaros, arañas, insectos, anfibios, peces, reptiles, aves y mamíferos (7, 9).

De este grupo los peces, anfibios, aves, reptiles y ma

míferos son denominados insectívoros, herbívoros, carnívoros, etc, según sea el caso específico de control, con la particularidad de que no son específicos para la presa o huésped(9).

A pesar, de desarrollar buen parasitismo o predatorismo, algunos miembros de éste grupo presentan actualmente grandes dificultades, como por ejemplo: para la crianza y distribución de hemátodos no se conocen técnicas precisas, lo mismo que para aplicar esporas de hongos como control se requieren condiciones especiales de temperatura, humedad, etc para poder desarrollarse (9, 19).

INSECTOS: Son los mas importantes agentes del control de insectos plagas y se denominan insectos entomófagos. Estos insectos adquieren importancia primordialmente por la procedencia del control natural, solo necesitando la interferencia del hombre en su crianza artificial en el laboratorio (9, 19, 47).

Algunos de las especies conocidas de insectos depredadores y parásitos conocidos en latinoamérica, de importancia económica son (9):

DEPREDADORES:

1: Dípteros:

Baccha clavata (Far) (Syrphidae)

Syneura cocciphila cog (Phoridae)

Mesogramma duplicata (Syrphidae)

2: Hymenóptera: Polistes spp (Vespidae)

3. Coleóptera: Azya luteipes Muls (Coccinellidae)
Coleomegilla maculata (Guer)(Coccinellidae)
4.1 Ventajas (9) Cicloneda sanguinea (L) "
Eriopis connexa (Germanr) "
Pentilia egeana (Muls) "
Rodalia cardinalis (Muls) "
Hippodamia convergens Guer "
4. Hemíptera: Macrotscheliella sp (Antocoridae)
Zelus sp (Reduvidae)
Nabis sp (Nabidae)

PARASITOS:

1. Diptera: Lixophaga diatreae (Town) (Tachinidae)
Metagonastilium minense (Town) (Tachinidae)
Parateresia claripalpis (Wulf)(Tachinidae)
Incamia sp (Tachinidae)

2. Hymenoptera: Apanteles sp (Braconidae)
Aphelinus mali (Hold) (Aphelinidae)
Aphidius spp (Braconidae)
Aspidiotiphagus citrinus Crpwford (Aphelinidae)
Bracon lizerianus (Blanchard)(Braconidae)
Ganaspis carvalhoi Dettmer (Cynipidae)
Trichograma ninutum Riley (Trichogrammatidae)
Scutelista cyanea

4. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CONTROL BIOLÓGICO

4.1 Ventajas (9)

- No deja residuos tóxicos
- Es más específico y no provoca desequilibrio como el control químico
- Es permanente
- Exige desembolsos de dinero iniciales, mas no subsiguientes.
- Se hace un aprovechamiento racional de la naturaleza.

4.2 Desventajas (9)

- Es lento a corto plazo
- Exige un conocimiento detallado del medio ecológico.
- Se requieren inspecciones permanentes

5. CYCLONEDA SANGUINEA (L.)

5.1 Nombre común

Este coccinellido recibe muchos nombres comunes, dependiendo de el lugar donde se halle así: en Cuba reciben el nombre de "cotorritas", en España se denominan "mariquitas", "Puercos", "Coquitos de dios", "Coccinelas y cochinitos de San Antón". En Argentina se conocen como "vaquitas"; en el Sur de E.U. y México le llaman "Catarinitas", o "Tortuguillas", en Colombia se las llama "vaquitas de la virgen" y "petaquitas". En los países de habla inglesa se denominan Ladybirds; Lady beetles y Lady bugss (45, 26, 23, 27, 4, 49).

las 5.2. Clasificación taxonómica que sin interrupción durante toda su vida larval y como adulto después de una corta pausa pupal.

ORDEN: Coleóptera

SUBORDEN: Polyphaga

SERIE: Clavicornia

FAMILIA: Coccinellidae

GENERO: Cycloneda

ESPECIE: Cycloneda sanguinea (L)

5.3 Distribución

Se sabe que este género se encuentra en el Sur de Canadá, E.U. y México desde donde se ha extendido por centro y Sur América, encontrándose en Puerto Rico, Cuba, Colombia, Venezuela, Perú, Brasil y Argentina.

En Colombia, Figueroa, reporta su existencia en toda la zona algodonera del Tolima y del Valle del Cauca, Carvalho por su parte lo reporta en toda la zona algodonera del Valle geográfico del Río Cauca (17, 11).

En Nariño, Bravo (7), lo ha reportado en el cañón del Río Guáitara, la circunvalación y en el Altiplano de Pasto.

5.4 Importancia

Zsukowski (42), hace referencia sobre la importancia de los coccinélidos y entre ellos a Cycloneda sanguinea L., al decir que para establecer plenamente el valor que desempeñan los coccinélidos como depredadores de insectos dañinos se debe tener en cuenta que estos insectos benéficos empiezan su acción después de un período de estacionamiento sobre

las cáscaras de los huevos y la sigue sin interrumpirla durante toda su vida larval y como adulto después de una corta pausa pupal.

En diferentes latitudes del hemisferio se ha reportado su acción sobre varias especies de áfidos, trips, huevos y larvas de lepidópteros del primer estadio (17, 18, 20, 40).

5.5 Régimen alimenticio

Existen en el mundo un gran número de plantas tanto cultivadas como silvestres en los diferentes climas, hospederos de áfidos sobre las cuales se encuentra el Cycloneda sanguinea L. ejerciendo su acción depredadora (3, 12, 35, 40, 42).

Carballo (11) dice que de tres depredadores que utilizó en su estudio, el que consumió mas huevos fue Cycloneda sanguinea L., la cual registra como máxima predación 207 huevos de Heliotis spp por cinco insectos en 24 horas.

Zsumkauesfci (42) al estudiar el hábito depredador de Cycloneda sanguinea L. sobre Aphis gossipii, indica que cuatro adultos destruyeron un promedio de 69 áfidos diarios y un máximo de 45.

Bravo (9) por su parte, reporta que este coccinélido consume un promedio de 20 áfidos en 24 horas en forma individual.

El régimen habitual de este depredador no se limita únicamente a áfidos, sino también comprende las siguientes especies Alabama sp, Laphigma sp, Prodenia sp, Sacadodes sp. y otras (3, 43, 40, 35).

5.6 Respuesta a los insecticidas

Producción de *H. convergens* Guer en el Perú se creyó en un principio como un fracaso, pero Todos los autores consultados que han realizado experiencias, coinciden en afirmar, que la mayoría, sino todos los insecticidas son perjudiciales a este depredador (11, 29).

6. HIPPODAMIA CONVERGENS GUER

6.1 Nombre común

En el sur de los Estados Unidos y México se lo conoce con el nombre de catarinitas. En nuestro medio se lo conoce como "petaquitas", "vaquitas de San Antonio" o "tortuguitas" (27).

6.2 Clasificación

ORDEN: Coleóptera

SUBORDEN: Polyphaga

FAMILIA: Coccinellidae

GENERO: Hippodamia

ESPECIE: Hippodamia convergens Guer

6.3 Distribución

Esta distribuido sobre la mayor parte de los E.U. ocupando toda el área importante productora de algodón y alfalfa, donde realizan un eficaz control biológico (6).

Se cree que desde estas regiones se extendió a Suramérica, donde se sabe con certeza de su presencia actual en el Perú, Brasil, Venezuela y Colombia.

6.4 Wille (47), afirma que la introducción de H. convergens Guer en el Perú se creyó en un principio como un fracaso, pero tres años después de su importación apareció en un gran número habiéndose aclimatado en las alturas de Los Andes, de donde en cada primavera y verano baja a los valles de la costa, siendo su acción predatoria (2, 12, 13, 46, 48).

De Menezes, citado por Apráez (2), dice que en el Brasil fue observado en el año 1968 destruyendo al áfido Terioaphis trifolii en el cultivo de alfalfa.

Zsumkowski (41), reporta en 1.960 que fue observado el predador en el estado de Maracay (Venezuela) controlando Aphis gossypii, de donde ha sido distribuido a otras regiones.

En Colombia el depredador fue reportado por primera vez por González (20) en la zona de aguas Blancas (Magdalena) en Julio de 1965, junto con Cycloneda sanguinea en campos infestados de Heliothis virescens F.

Gallego, citado por Bravo (6), un año después ratifica la presencia del coccinélido en la región de Aguas Blancas y en la zona algodonera del Atlántico y Armero, coincidiendo con la identificación de la especie hallada en las márgenes del Río Guáitara por Bravo.

Bravo (5), en Nariño es el primero en reportarlo a comienzos de 1.966 en las zonas de cultivo de cebada y trigo donde ejercía un control de áfidos. Posteriormente el mismo investigador hace una inspección por el Río Guáitara encontrándolo desde la frontera con el Ecuador, pasando por Funes, Pedregal, Linares y El Peñol.

6.4 Régimen alimenticio

Existen en el mundo un gran número de plantas cultivadas y silvestres en los diferentes climas que hospedan áfidos sobre los cuales se encuentra Hippodamia convergens Guer ejerciendo su acción predatora (2, 12, 13, 46, 48).

Apráez (2) y Salazar (35), reportan que este predador no solo tiene un régimen alimenticio de pulgones o áfidos sino que también se alimenta de huevos de lepidópteros y de larvas, especialmente de los primeros instares, de las ordenes anteriormente citadas.

Pimentel (33), lo señala como predador de Brevycorine brassicae L. áfido de la col, coliflor, nabo y repollo, así mismo como de Myzus persicae Muls, y de Ropalosiphum pseudobrassicae.

Oliva (31), lo señala como predador del pulgón del trigo Toxoptera graminis, y Salazar (35), también lo señala como predador del pulgón de la espiga del trigo Macrosiphum granarium.

Franklin (18), lo anota como excelente predador del pulgón Macrosiphum pisum que ataca a la alfalfa cuando germina.

Harding (21), dice que Aphis gossypii, áfido del melón fué atacado por este predador.

Algunos autores como Malcolm y Lingran (25, 24) lo señalan además como predador de ácaros especialmente de Paratetranychus pratensis Banks y Oligoninchus pratensis Banks.

Respuesta a los insecticidas

El presente estudio se realizó en el Altiplano de Pasto, en las inmediaciones de los cultivos de papa. Lo mismo que la prueba de campo, se realizaron en el Altiplano de Pasto, en las inmediaciones de los cultivos de papa.

Todos los autores consultados coinciden en afirmar que la gran mayoría de los insecticidas son perjudiciales a este depredador (10, 16, 37, 39).

Generalmente cuando se aplican dosis de insecticidas a los cultivos, las poblaciones de las plagas se incrementan notablemente, pues los enemigos naturales, entre los cuales se encuentra Hippodamia convergens Guer son los más perjudicados por recibir doble a triple ración al consumir áfidos envenenados (48).

La localización y algunas condiciones climatológicas de la zona de Pasto como también algunos datos sobre las municipalidades visitadas, se consignan en la Tabla 49 del apéndice.

2.1 Materiales

2.1.1 Materiales de recolección

Jarón, pinoclas, taradastro, altíastro, papel filtro, lupa y frascos desinfectados.

2.1.2 Materiales para la cría, reproducción y copias

Jaulas de madera, accesorios, semillas de trigo, cebada, repollo y coliflor, cajas papi, papel filtro, agua destilada y pinoclas.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1.3 Materiales para la prueba de campo

El presente trabajo se realizó entre los meses de Septiembre de 1.974 a Febrero de 1.976. Las mediciones de la capacidad depredadora de los dos coccinélidos, lo mismo que la prueba de campo, se realizaron en el Altiplano de Pasto, en las instalaciones de Torobajo de la Universidad de Nariño. Las investigaciones sobre las fluctuaciones de los dos depredadores, se hicieron en los municipios de Linares, Ancuya, Sandoná, Consacá, La Florida, Pasto, Tangua, Pedregal, Pilcuan, Imués, Santa Rosa, Túquerres, Guachucal, Ipiales, Aldana y Cumbal.

La localización y algunas condiciones climatológicas de la zona de Pasto como también algunos datos sobre los municipios visitados, se consignan en la Tabla 49 del apéndice.

3.1 Materiales

3.1.1 Materiales de recolección

Jamás, pinceles, termómetro, altímetro, papel filtro, lupa y frascos desinfectados.

3.1.2 Materiales para la cría, reproducción y control.

Jaulas de madera, maceteras, semillas de trigo, cebada, repollo y quinua, cajas petri, papel filtro, agua destilada y pinceles.

3.1.3 Materiales para la prueba de campo
Se prepararon los huecos, colocados en cajas pe-
tri con buenas condiciones de humedad y temperatura y se se-
paró a la exclusión.

Semillas de papa, trigo, cebada y repollo,
anexo plástico, paralelos de madera, grapas.

3.2 Método

3.2.1 Recolección y trabajos de laboratorio

Para la recolección de los dos coccinéli-
dos, previas consideraciones se determinó realizar un reco-
rrido por la vía denominada la Circunvalación. Durante esta
inspección se logró recolectar machos y hembras de Cycloneda
sanguinea L. e Hippodamia convergens Guer.

Este material se llevó al insectario de la
Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño y
se depositó en jaulas de madera donde había maceteras sembra-
das con trigo y repollo, a las que previamente se las había
infestado de pulgones con el objeto de lograr su reproduc-
ción.

Al cabo de seis meses se obtuvieron poblacio-
nes altas de los depredadores en mención. Se aislaron, ma-
chos y hembras recién salidos de la pupa y se colocaron en
cajas petri desinfestadas y con papel filtro humedecido con
agua destilada en la base para mantener la humedad, se les
suministró periódicamente raciones de áfidos y se les cambió
en papel filtro cada tres días.

De ésta manera se obtuvieron las posturas con
las que se inició el experimento. Para ello después de cada o

posición se separaron los huevos, colocándoles en cajas petri con buenas condiciones de humedad y temperatura y se esperó a la eclosión.

Cuando empezaron a nacer se separó cada larva con el corion del huevo de donde esta emergiendo, se pasó a un vaso plástico desinfectado en cuyo fondo se colocó un papel filtro con agua destilada, la especie, el día, el mes y año de eclosión e inmediatamente les suministramos las primeras ración de áfidos en número de cien y tamaño preferentemente pequeño (Figura 1).

Este mismo procedimiento se realizó hasta obtener cien replicaciones de diferentes camadas.

Al final de cada 12, 24, 48, 72 y 96 horas de cada instar se cuenta el número de áfidos consumidos, para ello retiramos la larva y contamos el número de pulgones vivos, que por diferencia con la cantidad inicial nos da el número de áfidos consumidos por la larva. Los áfidos encontrados muertos por parasitismo o por otras causas se consideraron como vivos.

Figura 1. Vasos plásticos con cubierta de

Se registró este dato en su hoja de vida y a continuación volvemos a colocar una nueva ración de alimento, o sea cien áfidos.

Figura 1. Vasos plásticos

Pasadas las 390 horas empiezan a empupar, se dejó en reposo a plena quietud cuidando de mantener la humedad constante en el vaso.

Al cabo de cinco o seis días emergieron de la pupa, se separaron machos y hembras y lo que permitió a-

notar en las hojas de registro de las larvas cuál fue la hora y caso macro, luego se les suministró la primera ración de alimento:



Figura 1. Vasos plásticos con cubierta de vidrio, en los que se efectuaron las pruebas de depredatorismo.

Foto: I. Santacruz.

notar en las hojas de registro de las larvas cual fue hembra y cual macho, luego se les suministró la primera ración de alimento:

A las 12, 24, 48, 72 y 96 primeras horas de vida de cada mes de vida del insecto se hace el conteo sobre el consumo siguiendo el mismo procedimiento que se hizo con las larvas.

Los periodos escogidos fueron los primeros cuatro días de cada mes con el objeto de poder referir igual tiempo al de las larvas, además se tomó cuatro meses porque es el tiempo promedio mínimo de vida que poseen los dos depredadores.

3.2.2 Análisis de los datos recolectados

Los datos tomados de la forma anteriormente descrita se los analizó estadísticamente por el método de varianza el que al darnos diferencias altamente significativas acudimos a la prueba de Tukey con el objeto de dilucidar esas diferencias obtenidas en el análisis anterior.

3.2.3 Prueba de campo

Para realizar la prueba de campo, se tomó un pedazo de terreno de propiedad de la Universidad de Nariño en Torobajo, se hicieron parcelas de setenta por setenta centímetros distribuidas en cuadro y separadas entre sí por calles de veinte centímetros de ancho.

En las cuatro parcelas construidas se sembró repollo, trigo, cebada y papa, un cultivo por cada parcela.

Se cerró luego con malla plástica todo el lote y luego interiormente para separar cada parcela (Figura 2) e igualmente se procedió a cubrir todo el lote en su parte superior a una altura de 90 centímetros que es la altura de las aristas del cuadro.

Cuando los cultivos estuvieron desarrollados se les infestó con áfidos y después de un tiempo se hizo la liberación de los depredadores. Para liberar estos insectos benéficos se procedió de la siguiente forma: en cada parcela una vez conseguida su infestación se tomó un total de cien plantas al azar para determinar el grado de la misma y se liberó el depredador, los que se dejaron por quince días al cabo de los cuales se vuelve a hacer un conteo de áfidos y se determinó el nuevo grado de infestación después de quince días de estas sometidos a la acción de los depredadores.

Se trabajó en primer lugar con Hippodamia convergens Guer. Los primeros quince días se liberaron adultos machos en número de diez en los cultivos de repollo y trigo, sobre cebada la hembra y en papa las larvas. Después de tres conteos y previo descanso para recuperar las infestaciones se hizo efectuando nuevo conteo para determinar el grado de infestación inicial para el nuevo período de rotación de adultos por sexo y larvas. Este procedimiento se llevó a cabo durante tres rotaciones.

Para el caso de Cycloneda sanguinea L. el proceso fue similar que para la especie anterior.

3.2.4 Preferencias alimenticias

Para averiguar las preferencias alimenticias

de los dos abscissalidos es pertenencia a diferentes especies de diferentes especies, generalmente *epilachna* y *epilachna* por cada especie, y además áfidos: *epilachna* y *epilachna* *epilachna*.



Figura 2. Jaulas de malla plástica empleada para realizar pruebas de campo de la capacidad depredadora de Hippodamia convergens Guer y Cycloneda sanguinea L. sobre áfidos de diferentes cultivos.

Foto: I. Santacruz.

de los dos coccinellidos se combinaron raciones de áfidos de diferentes especies, generalmente cincuenta y cincuenta por cada especie, y además áfidos con huevos y larvas de lepidópteros.

Para su calificación se empleó una tabla de valores comprendida entre cero (0) y cuatro (4).

Cero, para consumos menores del 1%, 1 para consumos comprendidos entre el 1% y 25%, dos para rangos que van entre el 25 y 50%, tres para consumos comprendidos entre 50 y 75% y cuatro para una capacidad de consumo mayor del 75%.

3.2.5 Determinación de las fluctuaciones de las poblaciones de las dos especies.

Para determinar las fluctuaciones de las especies de los dos coccinellidos se tomó la vía carretable que desde el cañón del Río Guaitara en el Municipio de Linares llega a Cumbal por la vía Sandoná-Pasto, Pasto-Ipiales por las vías Túquerres e Ipiales-Cumbal.

Se realizaron dos recorridos en épocas de cultivo inspeccionando zonas por cada 300 metros de incremento de altura. El método de medición fue de apreciación visual.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDAORA ENTRE Cycloneda HAIR

4.1 Comparación de la capacidad depredadora entre Hippodamia convergens Guer y Cycloneda sanguinea(L).

Se consignan en la Tabla 1 los porcentajes promedios de consumo de pulgones por parte de Hippodamia convergens Guer en sus estados larval y adulto, lo mismo que de Cycloneda sanguinea L. en iguales estados.

El análisis de varianza realizado al comparar la capacidad depredadora de los dos coccinéllidos, con áfidos de los cereales de la especie Acyrtosiphum dyrodum L. y Macrosiphum avenae L. estableció diferencias altamente significativas para los dos depredadores en sus estados larvales y adultos, se consignan en la Tabla 12 del apéndice.

La comparación de los promedios de consumo de pulgones por parte de los dos depredadores, muestra que la especie Cycloneda sanguinea L. posee mayor capacidad depredadora que Hippodamia convergens Guer. La gran voracidad de la especie, el menor tamaño que le da gran movilidad y su mejor adaptación a las condiciones de clima frío, hace que su capacidad depredadora en las condiciones del Altiplano de Pasto sea mayor que la de Hippodamia convergens Guer, tal como lo registra la Tabla 13 del apéndice.

Al comparar la efectividad de la capacidad depredadora de Cycloneda sanguinea L. mediante la prueba de Tukey en sus estados de larva y adulto, se constató que el adulto hembra fue superior al adulto macho y a las larvas en sus dos sexos. Por su parte el adulto macho fue superior en su hábito depredador que las larvas tanto hembras como machos.

TABLA 1

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA ENTRE Cycloneda sanguinea L. E Hippodamia convergens Guer, EN SUS ESTADOS LARVAL Y ADULTO

	Larva Hembra	Larva Macho	Adulto Hembra	Adulto Macho	Total
I	10,15	10,60	16,35	12,60	49,70
II	10,85	10,75	16,50	11,95	50,65
III	10,45	9,75	16,10	11,95	48,25
IV	10,05	10,15	17,10	11,80	49,10
V	10,35	11,20	15,45	12,40	49,49
VI	9,65	9,65	16,20	14,22	49,72
VII	10,75	10,55	15,60	14,30	51,20
VIII	11,15	9,70	15,30	14,25	50,40
IX	10,55	10,35	15,70	14,15	50,75
X	10,30	9,45	16,50	12,65	48,85
Total	10,43	10,22	16,10	13,03	
I	10,25	10,70	13,60	11,45	46,00
II	9,00	10,25	12,50	11,75	43,50
III	9,10	9,35	13,10	12,35	43,90
IV	9,35	9,55	13,05	11,15	43,10
V	9,90	10,15	12,05	10,85	42,95
VI	9,10	9,15	11,95	11,40	41,60
VII	9,80	10,25	11,80	11,65	43,50
VIII	8,90	9,00	11,70	12,60	42,00
IX	9,45	9,15	11,85	12,95	43,40
X	9,80	10,20	11,45	10,90	42,55
Total	9,47	9,82	12,31	11,61	

Algunas causas que hacen que se presente esta efectividad desigual son: Las hembras durante la época de oviposición necesitan comer mas con el objeto de compensar la energía cedida a los huevos. Esto se comprueba como después de cada postura, las hembras desarrollan una gran voracidad, llegando a destruir hasta 10 pulgones en media hora (Tabla 15 del apéndice).

Los machos por su parte, cuando estan en cópula no consumen presa alguna, por lo tanto el grado de predatorismo es menor respecto a la hembra. Las larvas por otro lado, durante los primeros días se alimentan del corion del huevo de donde han eclosionado y de algunos huevos que no han alcanzado a eclosionar a tiempo.

La interacción de los depredadores por estados, para el caso de Hippodamia convergens Guer presentó resultados similares a los anteriormente descritos, mas sin embargo gracias a esta comparación, se logró determinar que el adulto hembra de Cycloneda sanguinea L. no es tan efectivo en comparación al macho adulto, debido a que la movilidad de la especie en estado adulto en los dos sexos es similar, mas en la especie Hippodamia convergens Guer si se puede apreciar claramente como la hembra consume mucho mas áfidos que el macho (Tabla 16 del apéndice).

4.1.2 Cycloneda sanguinea L. Larva hembra (Fig. 3)

Los porcentajes de áfidos consumidos en las primeras 96 horas de vida durante los cuatro instar que poseen las larvas de esta especie se consignan en la Tabla 2.

El análisis de varianza realizado para com-

TABLA 2

DESEMPEÑO DE UN AFIDO CONSUMIDOS POR Cycloneda sanguinea (L.)
 LARVA ÚNICA DURANTE LAS PRIMERAS 96 HORAS DE SU VIDA INICIAL

REPETICIÓN	HORAS					TOTAL	PROMEDIO
	1	24	48	72	96		
1	3	4	4	7	10	28	5.6



Figura 3. Larva de Cycloneda sanguinea L.
 devorando áfidos.
 (Escala 14X).
 Foto: I. Santacruz.

2	14	14	13	12	63	12.6
3	10	13	11	8	42	10.5
4	17	10	7	15	49	12.25
5	14	16	10	10	50	12.5
6	18	13	9	13	53	13.25
7	12	11	10	11	44	11.0
8	17	12	11	12	52	13.0
9	11	11	10	11	43	10.75
10	10	11	10	11	42	10.5
11	11	11	10	11	43	10.75
12	10	11	10	11	42	10.5
13	11	11	10	11	43	10.75
14	10	11	10	11	42	10.5
15	11	11	10	11	43	10.75
16	10	11	10	11	42	10.5
17	11	11	10	11	43	10.75
18	10	11	10	11	42	10.5
19	11	11	10	11	43	10.75
20	10	11	10	11	42	10.5
21	11	11	10	11	43	10.75
22	10	11	10	11	42	10.5
23	11	11	10	11	43	10.75
24	10	11	10	11	42	10.5
25	11	11	10	11	43	10.75
26	10	11	10	11	42	10.5
27	11	11	10	11	43	10.75
28	10	11	10	11	42	10.5
29	11	11	10	11	43	10.75
30	10	11	10	11	42	10.5
31	11	11	10	11	43	10.75
32	10	11	10	11	42	10.5
33	11	11	10	11	43	10.75
34	10	11	10	11	42	10.5
35	11	11	10	11	43	10.75
36	10	11	10	11	42	10.5
37	11	11	10	11	43	10.75
38	10	11	10	11	42	10.5
39	11	11	10	11	43	10.75
40	10	11	10	11	42	10.5
41	11	11	10	11	43	10.75
42	10	11	10	11	42	10.5
43	11	11	10	11	43	10.75
44	10	11	10	11	42	10.5
45	11	11	10	11	43	10.75
46	10	11	10	11	42	10.5
47	11	11	10	11	43	10.75
48	10	11	10	11	42	10.5
49	11	11	10	11	43	10.75
50	10	11	10	11	42	10.5
51	11	11	10	11	43	10.75
52	10	11	10	11	42	10.5
53	11	11	10	11	43	10.75
54	10	11	10	11	42	10.5
55	11	11	10	11	43	10.75
56	10	11	10	11	42	10.5
57	11	11	10	11	43	10.75
58	10	11	10	11	42	10.5
59	11	11	10	11	43	10.75
60	10	11	10	11	42	10.5
61	11	11	10	11	43	10.75
62	10	11	10	11	42	10.5
63	11	11	10	11	43	10.75
64	10	11	10	11	42	10.5
65	11	11	10	11	43	10.75
66	10	11	10	11	42	10.5
67	11	11	10	11	43	10.75
68	10	11	10	11	42	10.5
69	11	11	10	11	43	10.75
70	10	11	10	11	42	10.5
71	11	11	10	11	43	10.75
72	10	11	10	11	42	10.5
73	11	11	10	11	43	10.75
74	10	11	10	11	42	10.5
75	11	11	10	11	43	10.75
76	10	11	10	11	42	10.5
77	11	11	10	11	43	10.75
78	10	11	10	11	42	10.5
79	11	11	10	11	43	10.75
80	10	11	10	11	42	10.5
81	11	11	10	11	43	10.75
82	10	11	10	11	42	10.5
83	11	11	10	11	43	10.75
84	10	11	10	11	42	10.5
85	11	11	10	11	43	10.75
86	10	11	10	11	42	10.5
87	11	11	10	11	43	10.75
88	10	11	10	11	42	10.5
89	11	11	10	11	43	10.75
90	10	11	10	11	42	10.5
91	11	11	10	11	43	10.75
92	10	11	10	11	42	10.5
93	11	11	10	11	43	10.75
94	10	11	10	11	42	10.5
95	11	11	10	11	43	10.75
96	10	11	10	11	42	10.5
97	11	11	10	11	43	10.75
98	10	11	10	11	42	10.5
99	11	11	10	11	43	10.75
100	10	11	10	11	42	10.5

TABLA 2
 PORCENTAJE DE AFIDO CONSUMIDOS POR Cycloneda sanguinea (L)
 LARVA HEMBRA DURANTE LAS PRIMERAS 96 HORAS DE CADA INSTAR.
 Tiempo (Tabla 17 del apéndice).

INSTAR	REPLICA	H O R A S					TOTAL	PROMEDIO
		12	24	48	72	96		
1°	I	3	4	5	7	10	29	5,8
	II	5	4	6	6	9	30	6,0
	III	4	7	6	5	10	32	6,4
	IV	4	3	6	6	5	24	4,8
	V	3	4	5	6	9	27	5,4
	VI	5	4	5	6	8	28	5,6
	VII	5	5	5	7	7	29	5,8
	VIII	6	5	4	5	10	30	6,0
	IX	7	6	5	6	11	35	7,0
	X	6	7	5	3	9	33	6,6
Promedio		4,8	4,9	5,2	6,0	8,8		
2°	I	3	13	10	10	10	46	9,2
	II	8	11	10	13	14	56	11,2
	III	9	4	8	11	13	45	9,0
	IV	3	11	15	12	13	54	10,8
	V	6	6	13	13	13	51	10,2
	VI	11	12	10	10	13	56	11,2
	VII	7	8	8	10	8	41	8,2
	VIII	9	8	4	12	13	46	9,2
	IX	10	9	8	10	12	49	9,8
	X	11	10	7	10	12	50	10,0
Promedio		7,7	9,2	8,3	11,1	12,1		
3°	I	12	14	14	13	12	65	13,0
	II	12	10	13	11	8	54	10,8
	III	8	12	10	7	15	52	10,4
	IV	12	10	10	10	10	52	10,4
	V	18	13	9	9	13	62	12,4
	VI	8	13	10	12	9	52	10,4
	VII	11	10	11	10	12	55	11,0
	VIII	12	10	12	8	9	51	10,2
	IX	12	13	11	8	12	56	11,2
	X	11	10	12	13	12	58	11,6
Promedio		11,0	11,5	11,2	10,1	11,2		
4°	I	10	11	12	13	15	61	12,2
	II	8	12	13	12	13	55	11,0
	III	10	12	10	9	14	55	11,0
	IV	13	11	12	8	13	57	11,4
	V	14	11	13	10	10	58	11,6
	VI	8	10	10	12	16	56	11,2
	VII	13	12	14	10	10	59	11,8
	VIII	11	9	10	11	10	51	10,2
	IX	8	9	9	11	13	50	10,0
	X	10	10	11	12	12	55	11,0
Promedio		10,5	10,7	11,4	10,8	12,5		

parar la capacidad depredadora de las larvas por instar, mostró diferencias altamente significativas para cada instar lo mismo que para el tiempo de consumo y la interacción instar tiempo (Tabla 17 del apéndice).

La prueba de Tukey hecha para dilucidar las diferencias altamente significativas del análisis de varianza, tal como lo muestra la Tabla 18 del apéndice, para la capacidad depredadora por instar, nos da los siguientes resultados: del primero al cuarto instar la cantidad de áfidos consumidos es ascendente. Las causas de este ascenso son: durante las primeras horas de vida de la eclosión las larvas consumen el corion del huevo; además el tamaño de las larvas durante los dos primeros instars no les permite devorar áfidos de todos los tamaños, siempre buscan los mas pequeños.

Durante el tercer y cuarto instar la larva consume un promedio de áfidos mas o menos regulado, si bien en el cuarto instar la larva es mas grande y consume áfidos de todos los tamaños, es menos movil, permanece mas tiempo quieta pero en el tercer instar, aunque es mas pequeña es más móvil, esto le facilita buscar mas afanosamente la presa, quedando de esta manera compensado el tamaño con la movilidad.

La prueba de Tukey para el tiempo de consumo, permite observar como a mayor tiempo de exposición de los áfidos el depredador consume mas, como se puede apreciar en la Tabla 19 del apéndice, esto se deba a: a medida que transcurre el tiempo la larva aumenta el tamaño y así se le facilita consumir pulgones de cualquier volumen de cuerpo, ahorrando el tiempo de búsqueda de la presa que lo pierde ostensiblemente cuando ella es mas pequeña. Además la relación tamaño alimento es directamente proporcional, ya que a mayor

tamaño consume mas y ocurrirá lo contrario cuando es mas pequeña la larva.

El consumo de pulgones a diferentes tiempos de los cuatro instares fue así: durante el primer instar el mayor consumo se realizó a las 96 horas y el menor a las 12 horas, la explicación de esto se dió anteriormente o sea que las larvas recién eclosionadas permanecen hacinadas, quietas consumiendo el ccriom del huevo de donde eclosionaron.

En el segundo instar coincide con lo obtenido en la prueba de Tukey para tiempo de consumo, o sea a mayor tiempo mayor consumo ya que como la larva crece necesita comer más. Durante el tercer y cuarto instar, si bien el consumo es ascendente con pequeños incrementos, este tiende a normalizarse. La discusión de este comportamiento coincide igualmente con lo observado en la prueba de Tukey para la capacidad depredadora por instar (Tabla 20 del apéndice).

4.1.3 Cycloneda sanguinea L: Larva macho (Fig. 4)

La Tabla 3 indica los porcentajes de áfidos consumidos. El análisis de varianza hecho para comparar instar y tiempo de consumo de las larvas machos, muestra diferencias altamente significativas, mas no para la interacción de las dos variables anotadas, tal como los indica la Tabla 21 del apéndice.

La prueba de Tukey para los instar, donde todos fueron superiores al primero, muestra que el cuarto fue el mas efectivo seguido del tercero tal como lo muestra la Tabla 22 del apéndice. Cabe igual discusión que para las larvas hembras, ya que ambos poseen igual tamaño y movilidad.

TABLA 3

PRINCIPALES DE ARTÍCULOS CONSUMIDOS POR Cycloneda sanguinea LARVA DURANTE LAS PRUEBAS DE CADA I N S T A R

INSECTOS CONSUMIDOS	H O R A S					TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3	4	5		
	17	24	22	22	28	113	22,6



Figura 4. Larva de Cycloneda sanguinea L. devorando huevos de coccinélidos. Escala 14X).
Foto: I. Santacruz.

APR • 76

TABLA 3

PORCENTAJE DE AFIDOS CONSUMIDOS POR Cycloneda sanguinea LARVA MACHO DURANTE LAS PRIMERAS 96 HORAS DE CADA I N S T A R

INSTAR REPLICAS	H O R A S					TOTAL	PROMEDIO
	12	24	48	72	96		
1° I	2	4	8	8	7	28	5,6
II	4	6	8	6	9	33	6,6
III	4	5	7	10	8	34	6,8
IV	6	3	2	8	7	26	5,2
V	4	7	6	8	9	34	6,8
VI	8	8	7	7	10	40	8,0
VII	8	3	10	10	4	35	7,0
VIII	5	2	8	7	6	28	5,6
IX	4	6	4	8	8	30	6,0
X	7	7	6	8	6	34	6,8
Promedio	5,2	5,1	6,6	8,0	7,4		
2° I	11	5	10	8	9	43	8,6
II	9	9	7	8	10	44	8,8
III	10	9	7	8	10	44	8,8
IV	12	9	7	12	13	53	10,6
V	11	8	8	10	7	44	8,8
VI	10	5	9	11	10	45	9,0
VII	11	11	7	12	10	51	10,2
VIII	2	9	11	13	45	45	9,0
IX	4	10	9	10	12	45	9,0
X	8	10	9	10	11	48	9,6
Promedio	8,8	8,5	8,3	10,1	10,5		
3° I	12	13	12	13	15	65	3,0
II	11	14	10	10	13	58	11,6
III	10	13	11	4	9	52	10,4
IV	12	10	9	10	10	51	10,2
V	10	8	14	13	11	56	11,2
VI	10	10	11	12	12	55	11,0
VII	11	12	10	12	12	57	11,4
VIII	8	8	10	13	9	48	9,6
IX	10	8	12	12	8	50	10,0
X	12	11	14	13	12	62	12,4
Promedio	10,6	10,7	11,3	11,2	11,1		
4° I	17	14	18	15	14	78	15,6
II	12	13	13	17	15	70	14,0
III	7	12	10	15	13	57	11,4
IV	12	11	13	13	12	61	12,2
V	10	12	14	12	16	64	12,8
VI	10	11	14	14	14	63	12,6
VII	8	10	15	16	13	62	12,4
VIII	12	10	15	12	10	59	11,8
IX	11	10	14	12	11	58	11,6
X	10	12	13	13	15	63	12,6
Promedio	10,9	11,5	13,9	13,9	13,3		

Para el tiempo de consumo, la prueba de Tukey mostró como a las 72 horas consume mas que los restantes tiempos de referencia. Esto se debe a que los machos empupan mas rápidamente que las hembras o sea, a las 96 horas generalmente buscan sitio donde realizar el empupe lo que no ocurre con las hembras que generalmente pasan las 96 horas en forma activa, ello es explicable ya que el macho requiere de menor energía relativa para el futuro, en comparación a la hembra que si la necesita en mayores cantidades para poder formar los huevos (Tabla 23 del apéndice).

4.1.4 Cycloneda sanguinea L; Adulto hembra (Fig.5)

Los porcentajes de áfidos consumidos por este depredador durante las primeras 96 horas de vida de cada mes se consignan en la Tabla 4.

El análisis de varianza determinó diferencias altamente significativas por los primeros cuatro días de cada mes como para el tiempo de consumo y para la interacción de las dos variables (Tabla 25 del apéndice).

La prueba de Tukey para las cuatro etapas de vida muestra que al tercer y cuarto mes consumen mas áfidos que los dos meses anteriores (Tabla 26 del apéndice). Los adultos durante las primeras ocho horas de vida no consumen ningún áfido permaneciendo muy quietas y hasta las 12 horas han consumido muy pocas presas, esto se debe a que el insecto sufre un proceso de adaptación el cual está relacionado con el cambio de color que va de amarillo claro a amarillo rojizo.

Durante el segundo mes son mas móviles, salen de los escondites donde les gusta permanecer, se dejan

TABLA 4

ESTADÍSTICA DE AVINOS CONTAMINADOS POR Cycloneda sanguinea (L.)
 ADULTO HEMBRA EN 96 HORAS

REPLICAS	1	2	3	4	5	TOTAL	PROMEDIO
	7	10	8	9	8	42	8.4



APR • 78

Figura 5. Adulto hembra de Cycloneda sanguinea L. devorando áfidos.
 (Escala 14X).
 Foto: I. Santacruz.

TABLA 4

PORCENTAJE DE AFIDOS CONSUMIDOS POR Cycloneda sanguinea (L)
ADULTO HEMBRA EN 96 HORAS

INSTAR REPLICAS	H O R A S					TOTAL	PROMEDIO
	12	24	48	72	96		
1° I	7	10	8	9	9	43	8,6
II	5	7	8	7	7	34	6,8
III	4	8	9	7	10	38	7,6
IV	5	8	7	4	8	32	6,4
V	4	9	6	8	6	33	6,6
VI	2	4	8	7	9	30	6,0
VII	5	2	2	7	5	21	4,2
VIII	8	6	7	8	5	34	6,8
IX	2	7	4	6	4	23	4,6
X	4	3	7	4	5	23	4,6
Promedio	4,6	6,4	6,6	6,7	6,8		
2° I	15	11	7	15	15	63	12,6
II	14	10	9	6	10	49	9,8
III	14	14	17	17	12	74	14,8
IV	16	5	10	18	14	63	12,6
V	14	8	9	17	10	58	11,6
VI	17	9	9	9	10	54	10,8
VII	15	10	8	17	12	62	12,4
VIII	18	7	12	9	5	51	10,2
IX	19	15	13	12	12	71	14,2
X	17	8	10	5	12	52	10,4
Promedio	15,9	9,7	10,4	12,5	11,2		
3° I	10	14	12	10	16	62	12,4
II	12	10	15	14	18	69	13,8
III	14	10	10	10	14	58	11,6
IV	8	12	13	17	17	67	13,4
V	10	9	14	15	18	66	13,2
VI	11	12	11	12	14	60	12,0
VII	14	9	15	13	16	67	13,4
VIII	12	14	17	10	13	66	13,2
IX	10	14	12	11	13	60	12,0
X	9	10	13	12	14	58	11,6
Promedio	11,0	11,4	13,2	12,4	15,3		
4° I	19	20	18	19	22	98	19,6
II	17	16	24	20	19	96	19,2
III	15	18	19	22	19	93	18,6
IV	19	19	18	19	24	99	19,8
V	18	23	18	19	24	102	20,4
VI	12	18	24	18	23	95	19,0
VII	13	15	14	14	25	86	17,2
VIII	20	18	8	15	22	83	16,6
IX	14	19	18	16	19	86	17,2
X	19	20	14	18	25	96	19,2
Promedio	17,1	18,6	17,5	18,0	22,2		

montar por el macho por varias horas y el consumo se incrementa notablemente en preparación para la postura.

El tercer y cuarto mes son de oviposición, colocando de ocho a 12 huevos en cada postura. En este tiempo su apetito se incrementa y desarrolla gran voracidad después de cada oviposición. En el tercer mes se observa un fenómeno cíclico en el consumo, empieza con bajas cantidades, se incrementa, vuelve a bajar, etc. Esta forma cíclica esta en concordancia con la oviposición ya que la hembra al ovipositar desarrolla gran voracidad momentánea y vuelve a un período de descenso con bajo predatorismo; hasta la próxima postura para repetirse el ciclo.

En cuanto al tiempo de consumo sigue la norma prevista antes. A las 12 horas se alimenta de pocos áfidos, pero esto se incrementa a medida que transcurre el tiempo, encontrándose los máximos consumos a las 96 horas (Tabla 27 del apéndice).

La prueba de Tukey para averiguar la interacción consumo por tiempo muestra lo esperado: durante el primer mes poco consumo, al segundo empieza a incrementarse, en el tercero presenta los ciclos ya descritos y para el cuarto un consumo sostenido revelando tan solo pequeños incrementos (Tabla 28 del apéndice).

4.1.5 Cycloneda sanguinea L: Adulto macho (Fig.6)

Los porcentajes de áfidos consumidos por el macho adulto hasta las 96 primeras horas de vida de cada mes se anotan en la Tabla 5.

TABLA 5

REPLICAS DE AFIDOS CONSUMIDOS POR Cycloneda sanguinea (L.)
ADULTO MACHO DURANTE 24 HORAS

N.º DE REPLICAS	HORAS				TOTAL	PROMEDIO
	1	2	3	4		
1	74	43	17	35	169	16.9



Figura 6. Adulto macho de Cycloneda sanguinea L. ejerciendo acción depredadora sobre áfidos, en papa (Solanum tuberosum).

(Escala 14X)

Foto: I. Santacruz.

TABLE 5

PORCENTAJE DE AFIDOS CONSUMIDOS POR Cycloneda sanguinea (L.)
ADULTO MACHO DURANTE 96 HORAS

M E S	REPLICAS	H O R A S					TOTAL	PROMEDIO
		12	24	48	72	96		
1°	I	7	5	5	4	4	25	5,0
	II	3	2	4	7	5	21	4,2
	III	5	7	7	5	4	28	5,6
	IV	2	3	4	4	5	18	3,6
	V	3	4	4	5	5	21	4,2
	VI	3	8	8	3	6	28	5,6
	VII	4	6	8	6	9	33	6,6
	VIII	7	9	6	8	6	36	7,2
	IX	8	6	4	6	9	33	6,6
	X	2	4	4	6	4	20	4,0
Promedio		4,4	5,4	5,4	5,4	5,7		
2°	I	18	11	10	13	12	64	12,8
	II	9	14	11	13	13	60	12,0
	III	16	11	15	13	12	67	13,4
	IV	12	17	8	12	15	64	12,8
	V	18	16	10	10	14	68	13,6
	VI	9	12	15	12	12	60	12,0
	VII	13	13	10	15	16	67	13,4
	VIII	16	12	15	15	14	72	14,4
	IX	11	15	16	17	12	71	14,2
	X	12	10	13	13	15	63	12,6
Promedio		13,4	13,1	12,3	13,3	13,5		
3°	I	13	8	12	12	14	57	11,8
	II	13	15	13	10	16	67	13,4
	III	14	9	12	14	18	67	13,4
	IV	13	13	15	11	13	65	13,0
	V	10	10	10	17	13	60	12,0
	VI	12	10	17	15	14	68	13,6
	VII	15	11	15	12	17	70	14,0
	VIII	12	15	13	14	18	72	14,4
	IX	12	12	11	13	14	62	12,4
	X	10	13	14	10	16	63	12,6
Promedio		12,4	11,6	13,2	11,8	15,3		
4°	I	16	17	19	10	19	81	16,2
	II	12	18	20	15	22	87	17,4
	III	15	18	18	19	15	85	17,0
	IV	16	10	14	11	20	71	14,2
	V	10	10	19	16	21	76	15,2
	VI	11	13	19	15	14	72	14,4
	VII	9	12	18	10	19	68	13,6
	VIII	11	15	14	14	18	72	14,4
	IX	13	14	16	19	17	79	15,8
	X	10	19	8	12	17	66	13,2
Promedio		12,3	14,6	16,5	14,1	18,2		

En la Tabla 29 del apéndice, el análisis de varianza permite observar diferencias altamente significativas entre los cuatro primeros días de cada mes de los cuatro meses, que es el periodo promedio de vida y entre los tiempos de alimentación; pero no se determinaron diferencias en la interacción de las dos variables; lo cual coincide con los resultados obtenidos con las larvas machos determinándose de esta manera una capacidad específica para la alimentación en cuestión del sexo (Tabla 32 del apéndice).

La prueba de Tukey para las primeras 96 horas de vida del insecto en cada mes, de los cuatro considerados, muestran en todas las épocas diferencias altamente significativas. Aquí cabe igualmente la discusión que se traía anteriormente respecto al comportamiento de los adultos, presentando también esa etapa cíclica vista para las hembras, ello se debe a que el macho permanece montando las hembras por periodos de varias horas, tiempo en el cual no consume ningún pulgón, luego desmonta y empieza el ciclo de consumo. Estos machos cuando se encuentran solos presentan estos ciclos ya que pasan periodos mas o menos largos buscando una hembra sin preocuparse por comer (Tabla 30 del apéndice).

En cuanto al tiempo de consumo, se obtuvo que entre mas transcurre el tiempo de vida y se acerca a la madurez sexual, el adulto necesita alimentarse mas, de allí que se haya encontrado que a las 96 horas haya consumido más que los restantes tiempos de comparación (Tabla 31 del apéndice).

4.1.6 Hippodamia convergens Guer: Larva hembra (Fig. 7).

Las cantidades de áfidos en porcentajes con-

... las larvas hembras de Hippodamia convergens Guer durante las primeras 95 horas de vida de cada instar, se consiguen en la Tabla 6.



Figura 7. Larva de Hippodamia convergens Guer ejerciendo su acción depredadora sobre áfidos de repollo (Brassica oleraceae). (Escala 14X). Foto: I. Santacruz.

sumidos por las larvas hembras de Hippodamia convergens Guer durante las primeras 96 horas de vida de cada instar, se consignan en la Tabla 6.

El análisis de varianza donde se observó diferencias altamente significativas respecto a los instares, tiempo de consumo, e interacción de las dos variables, se anotan en la Tabla 33 del apéndice.

La prueba de Tukey, demostró que el instar mas activo es el cuarto, donde la larva consumió mas áfidos que los tres restantes instares. Esto se debe, a que la larva, a medida que transcurre el tiempo procura alimentarse al máximo con el objeto de guardar reservas suficientes para entrar a un período de latencia donde ocurren cambios profundos, que se conoce con el nombre de empupamiento (Tabla 34 del apéndice).

El que una larva tarde o acelere el tiempo de empupe depende de la disponibilidad alimenticia. Entre mas alimento exista, mayor será el consumo y por lo tanto más rápido será el empupe, y ocurrirá lo contrario si hay poco alimento.

Además, estas larvas durante las primeras horas de vida consumen el coriom del huevo de donde han eclosionado, para luego cambiar este régimen alimenticio por el de áfido, el que se incrementa en el tiempo a cantidades pequeñas (Tabla 35 del apéndice).

La misma prueba aplicada al tiempo de consumo (Tabla 36 del apéndice), nos dá resultados esperados

TABLA 6

de acuerdo a la observación anterior. Los tiempos de 96 h
 PORCENTAJES DE AFIDOS CONSUMIDOS POR Hippodamia convergens
 LARVA HEMBRA DURANTE LAS PRIMERAS 96 HORAS DE CADA INSTAR

INSTAR REPLICAS	H O R A S					TOTAL	PROMEDIO
	12	24	48	72	96		
1° I	1	5	4	4	12	26	5,2
II	4	8	7	9	9	37	7,4
III	2	3	9	10	9	33	6,6
IV	3	7	8	10	8	36	7,2
V	3	7	10	6	7	33	6,6
VI	4	5	4	7	6	26	5,2
VII	4	6	4	6	7	27	5,4
VIII	4	7	8	8	6	33	6,6
IX	2	5	10	7	7	31	6,2
X	3	5	5	4	9	26	5,2
Promedio	3,0	5,8	6,9	7,1	8,0		
2° I	11	10	6	15	12	54	10,8
II	11	7	12	14	11	55	11,0
III	8	12	14	12	11	57	11,4
IV	7	8	10	8	7	40	8,0
V	8	12	11	12	7	50	10,0
VI	8	10	10	12	8	48	9,8
VII	9	13	12	10	10	54	10,8
VIII	11	13	12	14	12	62	12,4
IX	11	14	10	12	8	55	11,0
X	7	10	12	11	13	53	10,6
Promedio	9,1	10,9	10,9	12,0	9,9		
3° I	12	10	12	14	14	62	12,4
II	8	9	10	12	15	54	10,8
III	8	9	14	13	13	57	11,4
IV	7	10	13	13	15	58	11,6
V	8	11	11	10	15	55	11,0
VI	10	8	10	10	13	51	10,2
VII	12	11	13	11	14	61	12,2
VIII	9	12	13	13	11	58	11,6
IX	8	10	12	14	11	55	11,0
X	11	12	14	12	14	63	12,6
Promedio	9,3	10,2	12,2	12,2	13,5		
4° I	12	11	15	14	9	61	12,2
II	17	13	14	13	14	71	14,2
III	15	12	10	10	16	63	12,6
IV	17	13	12	10	15	67	13,4
V	14	12	11	15	17	69	13,8
VI	13	13	15	12	15	68	13,6
VII	15	12	16	11	19	73	14,6
VIII	14	11	15	13	17	70	14,0
IX	15	12	15	12	16	70	14,0
X	13	15	11	10	15	64	12,8
Promedio	14,5	12,4	13,4	12,0	15,3		

de acuerdo a lo observado anteriormente. Los tiempos de 96 horas, fueron superiores en consumo a las 12, 24, 48 y 72 horas; y eso es claro ya que a medida que transcurre el tiempo la larva crece, por lo que necesita comer más.

La interacción instar por tiempo de consumo consignada en la Tabla 36 del apéndice muestra: en el primer instar el consumo es mínimo a las 12 horas, para luego incrementar hasta las 96. En el segundo instar, si bien hubo un incremento en el consumo no es tan notorio, mas en el tercero la actividad depredadora es mayor y ascendente. En el cuarto instar el consumo es mas regulado, observándose una baja a las 72 horas para luego volver a recuperarse a las 96.

4.1.7 Hippodamia convergens Guer: Larva macho (Fig. 8).

Los datos sobre el consumo de áfidos, en porcentajes, de ésta larva, se consignan en la Tabla 7.

El análisis de varianza donde se observaron diferencias altamente significativas para las variables en estudio se detallan en la Tabla 37 del apéndice.

La prueba de Tukey para el instar por tiempo de consumo presentan el mismo caso que las larvas hembras, por lo que cabe igual discusión (Tabla 40 del apéndice)

Igual cosa podemos decir de los instares mas activos, pues el comportamiento es similar al de las larvas hembras (Tabla 38 del apéndice).

En la interacción se observó que en el

TABLA 7

FRECUENCIA DE AFIXOS CONSUMIDOS POR Hippodamia convergens LARVA INICIAL DURANTE LAS PRIMERAS 16 HORAS DE CADA INSTAR.

INSTAR	HORAS					TOTAL	PORCENTO
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20		
I	26	43	72	58	200	100.0	

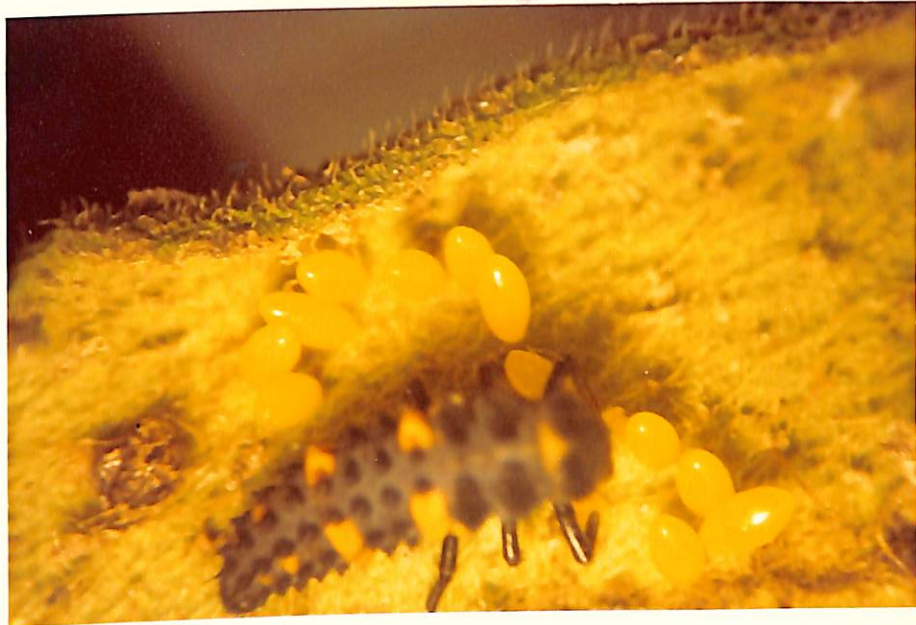


Figura 8. Larva de Hippodamia convergens, alimentándose de huevos de coccinélido (Escala 14X).

Foto: I. Santacruz.

Instar	Horas					Total	Porcentaje
	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20		
I	26	43	72	58	200	100.0	
II	10	15	17	10	52	12.0	
III	10	14	14	10	48	11.0	
IV	10	13	10	13	46	10.8	
V	10	13	10	13	46	10.8	
VI	10	13	10	13	46	10.8	
VII	10	13	10	13	46	10.8	
VIII	10	13	10	13	46	10.8	
IX	10	13	10	13	46	10.8	
X	10	13	10	13	46	10.8	
Media	11.1	13.7	11.7	13.3	49.7	11.9	

TABLA 7

primer instar hay poca consumo con incrementos pequeños; en
PORCENTAJE DE AFIDOS CONSUMIDOS POR Hippodamia convergens
LARVA MACHO DURANTE LAS PRIMERAS 96 HORAS DE CADA INSTAR.

INSTARS	REPLICAS	H O R A S					TOTAL	PROMEDIO
		12	24	48	72	96		
1°	I	3	5	5	4	6	23	4,6
	II	3	5	6	6	9	29	5,8
	III	4	5	10	7	6	32	6,4
	IV	4	6	8	6	10	34	6,8
	V	7	8	5	5	9	34	6,8
	VI	1	6	7	10	8	32	6,4
	VII	7	8	8	5	8	36	7,2
	VIII	3	6	10	7	5	31	6,2
	IX	5	6	9	11	9	40	8,0
	X	5	4	4	8	6	27	5,4
Promedio		4,2	5,9	7,2	6,9	7,6		
2°	I	7	11	13	14	12	57	11,4
	II	10	14	10	12	12	58	11,6
	III	8	14	8	7	8	45	9,6
	IV	11	8	10	12	6	47	9,4
	V	9	12	12	13	10	46	11,2
	VI	9	10	8	10	9	46	9,2
	VII	10	12	10	12	9	52	10,6
	VIII	6	10	12	11	13	53	10,4
	IX	8	12	7	8	12	47	9,4
	X	8	8	12	9	12	49	9,8
Promedio		8,6	11,1	10,2	10,8	10,3		
3°	I	10	11	10	14	12	57	11,4
	II	10	13	12	10	15	60	12,0
	III	10	14	14	10	10	58	11,6
	IV	10	13	8	10	13	54	10,8
	V	12	14	10	12	14	62	12,4
	VI	8	11	11	9	11	50	10,0
	VII	11	12	14	12	14	61	12,2
	VIII	12	6	10	9	10	47	9,4
	IX	10	8	12	14	11	55	11,0
	X	8	9	9	10	10	46	9,2
Promedio		10,1	10,9	11,0	11,0	12,0		
4°	I	10	15	16	15	19	75	15,0
	II	11	12	14	13	18	68	13,6
	III	11	10	10	12	17	60	12,0
	IV	14	13	17	10	14	68	13,6
	V	16	12	15	14	15	72	14,4
	VI	10	9	12	15	19	65	13,0
	VII	11	13	13	12	15	64	12,8
	VIII	14	12	12	14	18	68	13,6
	IX	12	10	12	13	18	65	13,0
	X	12	11	11	13	18	65	13,0
Promedio		12,1	11,7	13,0	13,1	13,7		

primer instar hay poco consumo con incrementos pequeños; en el segundo, si bien es superior al primero, hay una tendencia a estabilizarse. Durante el tercer instar el consumo se aumenta a partir de las 48 horas, para llegar al cuarto con igual ritmo hasta las 48 horas que a partir de las cuales el ritmo de alimentación es regulado (Tabla 39 del apéndice).

Indudablemente que el tamaño que ha alcanzado la larva, no le permite mayor movilidad, por lo cual las cantidades de alimento tomadas son las suficientes.

4.1.8 Hippodamia convergens Guer: Adulto hembra (Fig. 9).

Los porcentajes de consumo de áfidos, los mismos que el análisis de varianza para las variables, se consignan en las Tablas 8 y 41 del apéndice.

La prueba de Tukey ya que obtuvimos diferencias altamente significativas para todas las variables, tal como lo muestra la Tabla 42 del apéndice, determinó que a las primeras 96 horas del primer mes de vida, hubo menos consumo que los períodos de tiempo similares para los restantes tres meses.

El comportamiento de esta hembra es similar al de Cycloneda sanguinea L. adulto hembra, pues permanece inicialmente sin consumir ningún alimento hasta que los élitros empiezan a tomar color amarillo intenso y aparecen las puntuaciones negras características de la especie. A las 10 horas en que ha habido el primer cambio de color empieza a consumir áfidos. El consumo continua ascendiendo hasta llegar al tercer y cuarto mes cuando empieza la oviposición.

CONCENTRACION DE
ADULTO HEMBRA

CONCENTRACION
ADULTO HEMBRA

SEMANA

SEMANA

I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X

6,8
6,0
6,2
8,8
8,2
6,6
8,4
8,6
8,0

I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X

17,0
17,0
13,4
16,2
15,5
18,2
17,0
19,0
15,4
15,4



• APR • 76

3-

Figura 9. Adulto hembra de Hippodamia convergens Guer alimentándose de huevos. (Aumento 14X).

Foto: I. Santa Cruz.

I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X

20,6
20,0
20,6
21,0
17,0
19,4
17,0
19,2
18,0

4-

SEMANA

SEMANA

ción desarrollada su máxima actividad, especialmente durante
TABLA 8
PORCENTAJE DE AFIDOS CONSUMIDOS POR Hippodamia convergens
ADULTO HEMBRA DURANTE LAS PRIMERAS 96 HORAS DE CADA M E S

MESES	REPLICAS	H O R A S					TOTAL	PROMEDIO
		12	24	48	72	96		
1°	I	1	5	8	10	10	34	6,8
	II	2	2	8	6	12	30	6,0
	III	1	6	7	8	9	31	6,2
	IV	3	10	10	8	13	44	8,8
	V	2	7	10	11	11	41	8,2
	VI	1	4	10	8	11	34	6,8
	VII	4	8	9	10	11	42	8,4
	VIII	2	7	10	12	12	43	8,6
	IX	3	6	8	14	10	36	8,0
	X	2	4	10	12	12		
Promedio		2,1	5,9	9,0	9,4	11,1		
2°	I	12	16	14	20	18	85	17,0
	II	10	18	17	16	24	85	17,0
	III	11	14	15	18	14	77	15,4
	IV	9	17	19	18	18	81	16,2
	V	10	18	18	14	18	83	16,5
	VI	12	20	12	23	24	91	18,2
	VII	13	18	18	18	14	81	16,2
	VIII	13	14	20	15	8	70	14,0
	IX	10	16	14	19	18	77	15,4
	X	14	15	19	20	24	92	18,4
Promedio		11,4	16,6	17,1	18,6	18,5		
3°	I	19	24	24	18	18	113	20,6
	II	20	27	16	16	21	100	20,0
	III	22	21	22	17	21	103	20,6
	IV	22	25	18	18	22	105	21,0
	V	19	20	18	14	14	85	17,0
	VI	19	23	14	19	22	97	19,4
	VII	18	23	12	19	14	86	17,2
	VIII	14	23	18	16	18	85	17,0
	IX	15	25	18	20	18	85	19,2
	X	16	18	18	19	19	90	18,0
Promedio		14,6	22,9	16,0	17,6	18,3		
4°	I	20	19	20	22	24	105	21,0
	II	20	24	19	22	27	142	22,4
	III	21	19	22	24	25	111	22,2
	IV	22	18	20	25	27	112	22,4
	V	14	18	19	22	25	98	19,6
	VI	22	19	21	20	23	105	21,0
	VII	15	19	20	26	26	103	20,6
	VIII	15	18	24	26	25	108	21,8
	IX	19	17	20	22	27	105	21,0
	X	18	19	22	23	26	108	21,6
Promedio		18,6	19,0	20,7	22,9	25,5		

ción desarrollada su máxima voracidad, especialmente después de cada postura y tiende en promedio a estabilizarse.

El análisis para el tiempo de consumo, mediante la prueba de Tukey proporciona resultados esperados, o sea que a las 12 horas consume menos que a las 96, porque a medida que transcurre el tiempo se acerca a su madurez sexual manifestada por la capacidad de reproducción, donde necesita hacer mayor acopio de energía (Tabla 43 del apéndice).

En la interacción etapas de vida por tiempo de consumo vemos que en el primer mes de vida a las 12 horas es cuando ocurre el consumo mínimo, el que logra un significativo incremento a las 96 (Tabla 44 del apéndice).

Las razones de este comportamiento están discutidas al analizar los resultados en base a la prueba de Tukey, del consumo por instar. Al segundo mes se notan aumentos constantes a medida que transcurren los tiempos de referencia, para llegar así al tercer mes donde se presentan ciclos ya descritos anteriormente.

El tiempo de oviposición se prolonga hasta el cuarto mes donde alcanza a realizar las máximas posturas, por lo que el ciclo en el consumo previsto en el tercer mes, se transforma en ascendente desde las 12 a las 96 horas de consumo (Fig. 10).

4.1.9 Hippodamia convergens Guer: Adulto macho (Fig. 11).

Los porcentajes de áfidos consumidos, lo mismo que el análisis de varianza donde se determinaron diferencias altamente significativas, para las primeras 96 ho-

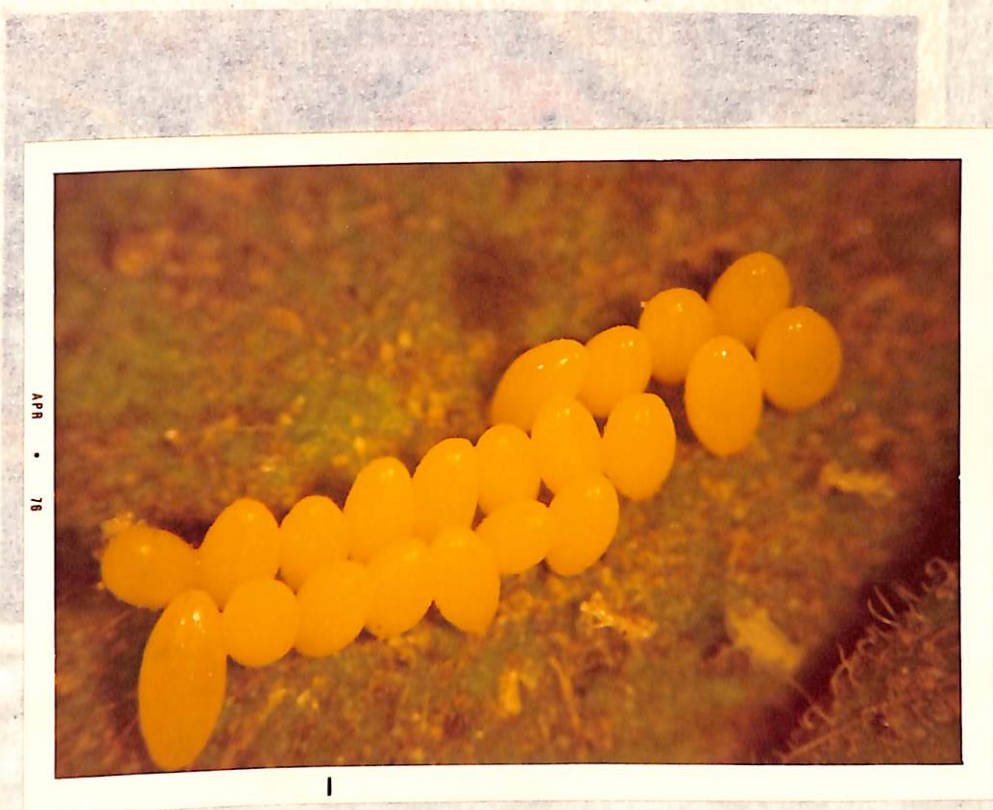


Figura 10. Postura de 21 huevos de Hippodamia convergens Guer al tercer mes de vida,

(Escala 14X).

Foto: I. Santacruz.

una de ellas. En cada mes, por el tiempo de cosecha y para la
cosecha, los períodos por tiempo de cultivo, se consiguen en
los días 6 y 45 del apéndice respectivamente.



• APR • 76

Figura 11. Adulto macho de Hippodamia convergens Guer alimentándose de áfidos de papa (Solanum tuberosum). (Escala 14X).
Foto: I. Santacruz.

TABLA 9

ras de vida de cada mes, para el tiempo de consumo y para la interacción periodos por tiempo de consumo, se consignan en las Tablas 9 y 45 del apéndice respectivamente.

La prueba de Tukey para las primeras 96 horas de vida de cada mes del adulto macho, determinó que el consumo es ascendente desde el primer al cuarto mes, aunque en el tercer se presenta una ligera disminución en el consumo.

Esto se debe, a que en este mes el adulto ha alcanzado su plena madurez sexual, busca constantemente la hembra, y en caso de encontrarla la monta permaneciendo en esa posición por varias horas y de no encontrarla, su inquietud es notoria, pasando mucho tiempo en su búsqueda sin consumir alimento alguno. Es por eso que su consumo disminuye en este tiempo (Tabla 46 del apéndice).

En cuanto al tiempo de consumo, sigue la misma regla observada en los demás estados y sexos; bajo consumo a las 12 e incremento ascendente hasta las 96 horas (Tabla 47 del apéndice).

En la interacción (Tabla 48 del apéndice), se observa que en primer mes las 12 horas fueron las de menos consumo. Dado que su comportamiento es similar al de las hembras hasta los 2 meses, cabe aquí la misma discusión planteada.

El cuarto mes es de un consumo ascendente hasta las 72 horas, para declinar a las 96 y luego estabilizarse hasta que muere.

TABLA 9

4.2 Prueba de campo
 PORCENTAJE DE AFIDOS CONSUMIDOS POR Hippodamia convergens
 ADULTO MACHO DURANTE LAS PRIMERAS 96 HORAS DE CADA M E S

MESES	REPLICAS	H O R A S					TOTAL	PROMEDIO
		12	24	48	72	96		
1°	I	3	6	9	10	10	38	7,6
	II	4	7	8	8	10	37	7,4
	III	2	2	5	6	7	22	4,4
	IV	4	4	5	6	8	27	5,4
	V	3	7	9	9	10	38	7,6
	VI	5	9	9	10	13	46	9,9
	VII	5	7	9	11	11	42	8,4
	VIII	4	18	11	8	12	48	9,6
	IX	3	3	10	9	13	38	7,6
	X	5	8	9	9	10	41	8,2
Promedio		3,8	6,6	8,4	8,6	10,3		
2°	I	13	12	14	14	13	67	13,4
	II	11	10	12	13	15	61	12,2
	III	8	8	14	13	12	55	11,0
	IV	8	14	14	10	10	56	11,2
	V	12	9	10	11	11	53	10,6
	VI	13	10	14	17	19	73	14,6
	VII	11	15	18	19	13	76	15,2
	VIII	12	14	13	12	18	69	13,8
	IX	10	15	15	20	19	79	15,8
	X	13	13	15	11	10	62	12,4
Promedio		11,1	12,0	14,0	14,0	14,0		
3°	I	12	15	15	13	14	69	13,8
	II	18	14	14	8	12	69	12,2
	III	18	18	13	11	10	70	14,0
	IV	15	16	10	12	15	68	13,6
	V	12	12	12	13	11	60	12,0
	VI	20	18	11	11	12	72	14,4
	VII	17	15	8	12	16	68	13,6
	VIII	18	18	13	10	14	73	14,6
	IX	18	17	12	13	16	76	15,2
	X	11	14	10	12	15	62	12,4
Promedio		12,3	15,7	11,8	11,5	12,5		
4°	I	16	17	17	20	20	90	18,0
	II	15	12	18	19	19	83	16,6
	III	13	19	20	22	18	92	18,4
	IV	14	24	19	18	23	85	17,0
	V	17	19	21	23	17	97	19,4
	VI	19	20	20	20	19	98	19,6
	VII	19	18	17	22	24	100	20,0
	VIII	15	19	17	21	20	96	19,2
	IX	18	17	16	19	19	90	18,0
	X	18	18	16	19	20	88	17,6
Promedio		16,1	18,0	18,6	20,3	16,0		

4.2 Prueba de campo

4.2.1 Hippodamia convergens Guer

En cebada, repollo y trigo, las hembras adultas realizan el mayor consumo, seguido por los adultos machos, los cuales efectuaron el mayor depredatorismo en papa, y por último están las larvas.

El resultado obtenido bajo condiciones de campo, concuerda con los resultados del laboratorio los que se señalan a las hembras adultas como el estado y el sexo más voraz (Tabla 10-A).

La aptitud para localizar los áfidos por parte de los adultos de Hippodamia convergens Guer tiene gran relación con el color, tamaño y movilidad de los áfidos así como la conformación y superficie de las hojas de la planta hospedera.

Las larvas son menos móviles en los dos últimos instars debido al gran tamaño y volumen que alcanzan lo cual es compensado con su gran capacidad para la caza de las presas, un áfido que llega a caer en su poder es consumido totalmente, lo que no ocurre con los adultos que parecen ser menos ágiles para sorprender a su presa, situación esta que es compensada con su ilimitada movilidad. Los adultos machos, sin embargo, revelaron ser más activos que las larvas en ambos sexos, pero menores respecto a las hembras.

4.2.2 Cycloneda sanguinea L.

Para la especie Cycloneda sanguinea L. se observó el mismo comportamiento que Hippodamia convergens Guer, con mejor depredatorismo por parte del adulto macho a áfidos de papa.

Comparados estos resultados (Tabla 10-A) con los de *Hippodamia convergens* (Tabla 10-B) se observa una diferencia en favor de *Hippodamia convergens*. Lo cual se debió a la mayor adaptación que esta especie tiene en el sitio.

TABLA 10-A

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CAMPO, PARA 10 EJEMPLARES POR PAR
CELA Hippodamia convergens GUER

4.3. Preferencias alimenticias

Cultivo	Estado	Promedio de áfidos inicial.	Planta Final	Consumo Total %
Repollo	Adulto macho	120	108	12
Trigo	Adulto macho	87	75	11
Cebada	Adulto hembra	83	64	18
Papa	Larval	61	50	10
Repollo	Larval	111	101	9
Trigo	Adulto hembra	81	62	18
Cebada	Adulto macho	72	59	12
Papa	Adulto hembra	60	42	17
Repollo	Adulto hembra	108	87	23
Cebada	Larval	63	51	11
Trigo	Larval	73	59	12
Papa	Adulto macho	54	38	15

OBSERVACIONES:

Los áfidos parasitados encontrados después del conteo inicial, para el conteo final se los clasifican como vivos. El porcentaje de infestación para cada parcela se lo considera en principio como del cien por ciento y a partir de él se deduce los porcentajes de consumo.

En el departamento de Narina de sur a norte, cuyas aguas riegan una amplia zona agrícola del departamento. En la zona limita entre los municipios de Lineres y El Tacho, por donde corre el río Guilivera, se encontró una buena población de *Hippodamia convergens* Guer efectuando control de áfidos en los de la zona, especialmente en los cultivos de maíz. En algunas zonas la prácticamente no se observa. Esta región

Comparados estos resultados (Tabla 10-A) con los de Hippodamia convergens (Tabla 10-B) se observa una diferencia en favor de Cycloneda sanguinea L. lo cual es debido a la mayor adaptación que esta especie tiene en el Altiplano de Pasto, donde se llevó a cabo esta prueba.

4.3 Preferencias alimenticias

Tal como lo muestra la Tabla 11, no se observa diferencias en cuanto a las preferencias alimenticias por parte de los dos coccinélidos en sus dos estados y por sexo para los adultos.

Ambos revelan preferencias por áfidos que atacan los cultivos del Altiplano de Pasto, pero a la vez presentan una muy poca preferencias por larvas de lepidopteros.

Las larvas por su parte muestran gran apetencia por huevos sea de su misma especie o de Lepidopteros, no así los adultos que muestran una regular preferencia por huevos de Lepidopteros aún que si una muy buen por huevos de Coccinélidos.

4.4 Distribución geográfica

El Río Guáitara es una fluente del Río Patía que corre al Departamento de Nariño de sur a norte, cuyas aguas riegan una amplia zona agrícola del departamento. En la zona límite entre los municipios de Linares y El Tambo, por donde corre el Río Guáitara, se encontró una buena población de Hippodamia convergens Guer ejerciendo control de áfidos en los de la zona, especialmente en los cultivos de maíz. Cycloneda sanguinea L. prácticamente no se observa. Esta región

TABLA 10-B

Cycloneda sanguinea (L)

Cultivos	Estado	Promedio de áfidos inicial.	Planta Final	Consumo Total %
Repollo	Adulto macho	90	75	15
Trigo	Adulto macho	69	55	14
Cebada	Adulto hembra	66	46	20
Papa	Larval	60	52	8
Repollo	Larval	85	75	9
Trigo	Adulto hembra	62	38	24
Cebada	Adulto macho	54	38	15
Papa	Adulto hembra	60	39	21
Repollo	Adulto hembra	82	57	23
Trigo	Larval	45	36	10
Cebada	Larval	43	31	11
Papa	Adulto macho	45	29	16

OBSERVACIONES:

Los áfidos parasitados encontrados después del conteo inicial, para el conteo final se los clasifican como vivos. El porcentaje de infestación para cada parcela se lo considera en principio como del cien por ciento y a partir de él se deduce los porcentajes de consumo.

TABLA 11

PREFERENCIA DE Cycloneda sanguinea E Hippodamia convergens SOBRE DIFERENTES ESPECIES DE AFIDOS, HUEVOS Y LARVAS DE LEPIDOPTEROS

Especie Estado	Macrosci- phum Avena L.	Acyrtoci- phum dyro dum L.	Macrosci- pum sp.	Aphis fabae S	Myzus persi cae.	Brevicor brasicae L.	Huevos de co- ccine- lilidae	Huevos de le- pidop- teros	Larvas de Lepidop- teros.
Adulto	3	3	3	3	3	3	3	2	1
Hembra									
Adulto	3	3	3	3	3	3	3	2	1
Macho									
Larvas	3	3	3	3	3	3	4	4	1
Adulto	3	3	3	3	3	3	3	2	1
Hembra									
Adulto	3	3	3	3	3	3	3	2	1
Macho									
Larvas	3	3	3	3	3	3	4	4	1

- 0 = Ninguna preferencia
- 1 = Poca preferencia
- 2 = Regular preferencia
- 3 = Buena preferencia
- 4 = Excelente preferencia

tiene una altura de 1.000 msnm y una temperatura de 24 grados centígrados promedio.

A medida que aumenta la altitud hasta los 1.300 msnm, la temperatura disminuye a 21 grados centígrados, aparecen cultivos de caña, plátano y cítricos unidos a los tres mencionados anteriormente. La población de Hippodamia convergens Guer se hace mas abundante, se encuentra ejemplares en los cañaduzales jóvenes, cítricos, maizales y malezas. Empiezan aparecer en esta misma altura algunos ejemplares de la especie Cycloneda sanguinea L.

A los 1.600 metros de altura, las poblaciones de Hippodamia convergens Guer tienden a estabilizarse según lo observado a los 1.300 msnm. Por el contrario Cycloneda sanguinea L. aumenta su población, se lo encuentra con mucho mas frecuencia en cultivos de maíz y frijol especialmente cuando estos son jóvenes.

Hasta este punto se ha inspeccionado una amplia área que abarca desde el mismo cañón del Río Guátara hasta la planicie de Bomboná en el Municipio de Consacá y parte de Sandoná.

Continuando por Consacá hasta Yacuanquer se aprecia una disminución notable de los dos coccinélidos, Hippodamia convergens Guer se lo encuentra ya con menos frecuencia que en zonas cálidas y medias, ocurriendo lo contrario con Cycloneda sanguinea L. que a pesar de haber disminuido las poblaciones se lo encuentra con mas frecuencia que la anterior. Esta situación continua hasta el Cebadal donde no se encuentran ejemplares de los dos depredadores.

Según lo anterior, por esta región se encuen

tran ambos ejemplares hasta los 2.200 msnm que fué la última parte del recorrido donde se reportaron (14 a 15 grados centígrados).

Por la región Sandoná, vía Pasto, se encuentra en abundancia la especie Hippodamia convergens Guer, habitando en cultivos de caña de azúcar, maíz, frijol, cítricos y muy poco en café. La población de Cycloneda sanguinea L. por esta región continúan en proporciones inferiores respecto a la primera.

Esta correlación se mantiene hasta llegar al punto la Buitrera, donde se aprecia un claro decaimiento de las poblaciones, la cual se vuelve a responder a medida que se descienden y aparecen los cultivos tradicionales de clima medio. Llegando a la región de La Florida disminuyen proporcionalmente las poblaciones de los dos insectos pero sin que desaparezcan.

Continuando con la trayectoria de la vía carretable observamos como a medida que nos alejamos del casco urbano de La Florida la altura asciende y empiezan a perderse las poblaciones de los dos coccinélidos, encontrándose muy escasamente ejemplares de Cycloneda sanguinea (L) en el corregimiento de Nariño, mientras que Hippodamia convergens no se encuentra.

A medida que nos acercamos a la ciudad de Pasto las poblaciones de Cycloneda sanguinea (L) se incrementan mientras que Hippodamia convergens Guer se pierde. En el Altiplano de Pasto, es posible encontrar poblaciones mas o menos numerosas de Cycloneda sanguinea (L) en las zonas de: Jongovito; Mapachico; Obonuco; Aranda y en el casco urbano

se encuentra en Pandiaco (Torobajo), zona del Hospital San Pedro, Granja del Sena; y Granja del Ejército en la salida del sur. Contrariamente a lo reportado en clima cálido y medio, la población del Hippodamia convergens escasea notablemente en el Altiplano de Pasto y en las zonas altas en general.

Continuando hacia arriba de la cordillera para el nevado de Quimsa

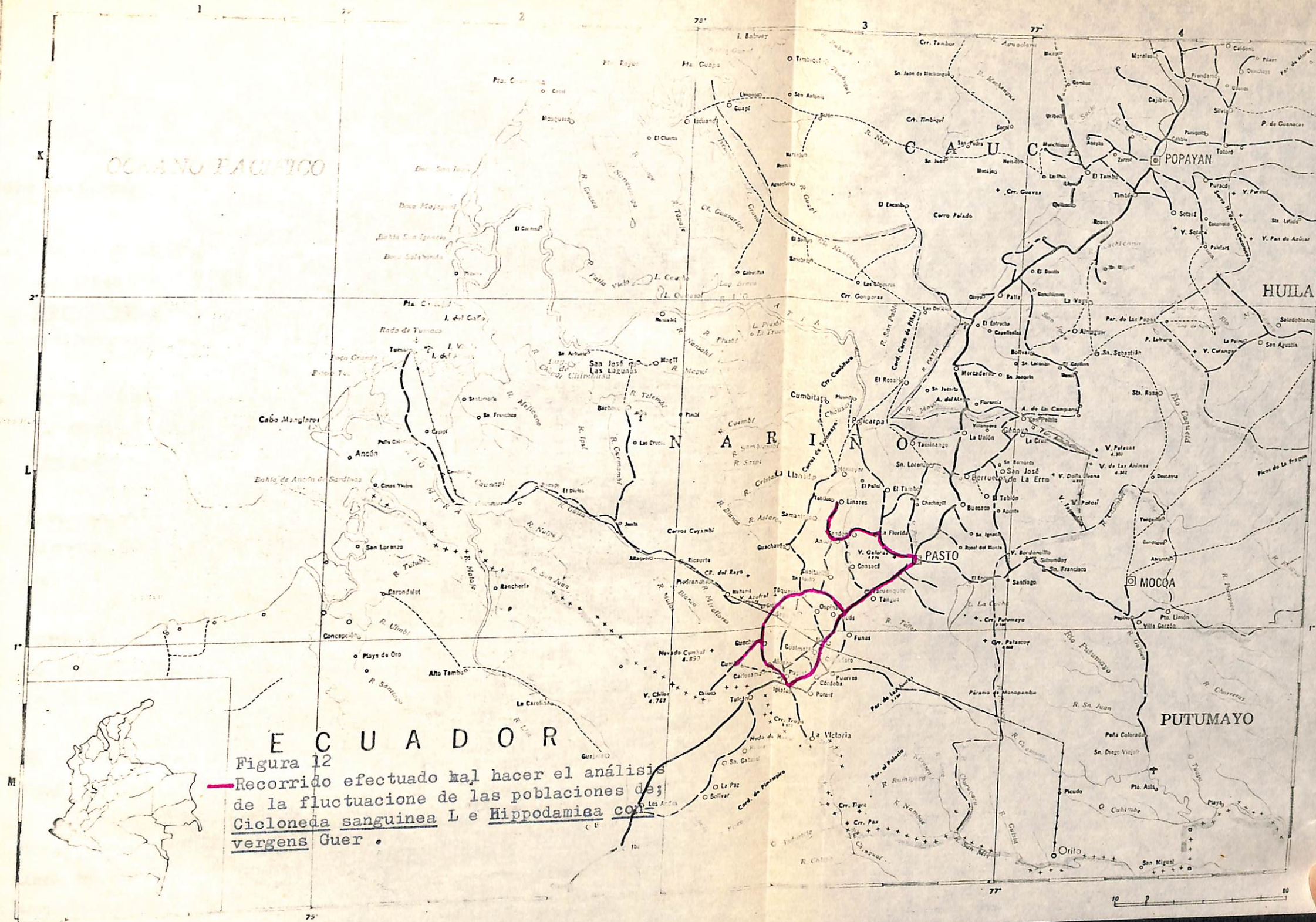
Continuando por la vía al sur, encontramos a Catambuco donde hay una regular población de Cycloneda sanguinea (L) y muy escasos ejemplares de Hippodamia convergens Guer. Continuamos mas al sur y las poblaciones vuelven a bajar notablemente, para luego fortalecerse en el trayecto comprendido Funes, Pedregal, Pilcuan. Esta zona esta comprendida entre los 1.800 y 1.920 msnm con una temperatura que oscilan entre 16 y 18°C.

Se nota como vuelve a tomar fuerza la población de Hippodamia convergens Guer que estuvo relegada en las zonas frías. Se encuentra tanto Hippodamia convergens Guer como Cycloneda sanguinea (L) en cultivos de tomate, cítricos, caña de azúcar, maíz y frijol.

Avanzando por la misma vía, mas al sur vuelven las poblaciones a escasear y tan solo se encuentran pocos ejemplares en la desviación al contadero cuya altura es de 23.00 mts snm. Esta población escasa se mantiene hasta llegar al cruce de la desviación a Guaitarilla con una altura de 2.894 mts y 13 grados centígrados (Tiempo soleado) donde se aprecian pocos ejemplares de Hippodamia convergens, mas no se encontró Cycloneda sanguinea (L), pero por información de habitantes de la región si se ha visto en pocas cantidades.

En el Altiplano de Túquerres, prácticamente

no se encuentran ninguno de los dos depredadores es muy escasa la población, aún que es posible que ella se incremente en sitios donde no se usan productos químicos o sea en las partes cercanas a la cordillera. Similar situación se reporta en Ipiales, aunque en Pupiales si se observan algunos ejemplares de Cycloneda sanguinea (L) en hortalizas. Continuando hacia arriba de la cordillera para el nevado de Cumbal Hippodamia convergens Guer desaparece totalmente mas no Cycloneda sanguinea donde si es posible observar aun que es casamente algunos ejemplares.



E C U A D O R

Figura 12
 — Recorrido efectuado para hacer el análisis de la fluctuación de las poblaciones de Cycloneda sanguinea L e Hippodamia convergans Guer.

que los machos adultos y ambos fue-

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las dos especies de Cycloneda sanguinea y Hippodamia convergens presentaron igual preferencia por diferentes especies.

Conclusiones

1. En el Altiplano de Pasto la especie Cycloneda sanguinea L. presentó mayor actividad depredadora que Hippodamia convergens Guer sobre áfidos tanto en laboratorio como en pruebas de campo.
2. Para ambos sexos el estado adulto de Cycloneda sanguinea L. mostró mayor predatorismo respecto a Hippodamia convergens.
3. Los estados larvales de Hippodamia convergens Guer tuvieron mayor capacidad de consumo que Cycloneda sanguinea L.
4. Para ambas especies el cuarto instar larvario y el cuarto mes de los adultos fueron mas activos en el consumo de áfidos.
5. El consumo de áfidos se incremento antes y después de las etapas de copula y oviposición.
6. Para Hippodamia convergens Guer la actividad depredadora tuvo el siguiente orden descendente: adulto hembra, larva hembra, adulto macho, larva macho.
7. En Cycloneda sanguinea L. las hembras presentaron igual consumo sobre áfidos que los machos adultos y ambos fueron mas activos que las larvas.
8. En condiciones de campo se obtuvieron resultados simila-

4. Hacer trabajos biológicos sobre la tolerancia de los depredadores a los de laboratorio y ambas especies de coccinélidos tuvieron igual preferencia por diferentes especies de áfidos.
9. En el Departamento de Nariño se encontraron ejerciendo control de áfidos en cultivos de frijo, maíz, cítricos, caña de azúcar, café, hortalizas y cereales y algunas plantas silvestres.
10. La especie Hippodamia convergens Guer se encuentra mejor adaptada en zonas cálidas y templadas desde alturas de 1000 hasta 1700 msnm. El predador Cycloneda sanguinea L. se encuentra mas adaptado en zonas frías entre 1900 a 2700 msnm.

Recomendaciones

1. Teniendo en cuenta la eficiente capacidad depredadora de pulgones que tienen los coccinélidos Cycloneda sanguinea L. e Hippodamia convergens Guer efectuaron programas de cría masivo de caría y su liberación en zonas en donde cada una ha demostrado buena adaptabilidad.
2. Efectuar investigaciones sobre diferentes dietas artificiales con el objeto de lograr un incremento mayor de las poblaciones de los depredadores Cycloneda sanguinea L. e Hippodamia convergens Guer.
3. Recomendar a las entidades nacionales encargadas del sector agropecuario una evaluación de las poblaciones de estos depredadores con el objeto de que en aquellas zonas donde han disminuido al máximo, reducir las aplicaciones de pesticidas, adoptando otras alternativas de control.

4. Hacer trabajos básicos sobre la tolerancia de los depredadores a diferentes insecticidas y dosis en estos con el fin de recomendar aquellos menos dañinos en un programa integrado de control de plagas.

5. Propender por el control biológico de plagas adelantando campañas divulgativas sobre el conocimiento de aquellos insectos benéficos.

Se recolectaron adultos machos y hembras, se aparearon obteniéndose la descendencia. Para cada especie se evaluó la acción depredadora en larvas machos y machos del primero, segundo, tercero y cuarto instar, así como de adultos machos y machos del primero, segundo, tercero y cuarto mes de edad; sobre los áfidos Acyrtosiphum diradum L. y Macrosiphum brassicae L., obtenidos de trigo y cebada.

Se obtuvo que la especie Cycloneda sanguinea L. mostró mayor capacidad depredadora que Miopodania convergens Guer en estado adulto, pero no en estado larval. Para ambas especies el cuarto instar larvario y el cuarto mes de los adultos fueron los más activos en el consumo de áfidos.

En el caso de Miopodania convergens Guer las hembras adultas y larvas tuvieron mayor capacidad de consumo que los machos adultos y larvas. En Cycloneda sanguinea L. los adultos de ambas edades fueron igualmente efectivos y de mayor capacidad depredadora que las larvas.

En condiciones de campo se observaron iguales resultados que en laboratorio mostrando preferencia por diferentes especies de áfidos, esto se observó en el Departamento de Mariño

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre los meses de Octubre de 1974 y Marzo de 1976 bajo condiciones de laboratorio y campo, en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño, con el objeto de evaluar la capacidad depredadora de los coccinélidos Hippodamia convergens Guer y Cycloneda sanguinea L.

Se recolectaron adultos machos y hembras, se aparearon obteniéndose la descendencia. Para cada especie se evaluó la acción depredadora en larvas hembras y machos del primero, segundo, tercero y cuarto instars, así como de adultos hembras y machos del primero, segundo, tercero y cuarto mes de edad; sobre los áfidos Acyrtosiphum dirodum L. y Macrosiphuma venae L., obtenidos de trigo y cebada.

Se obtuvo que la especie Cycloneda sanguinea L. mostró mayor capacidad depredadora que Hippodamia convergens Guer en estado adulto, pero no en estado larval. Para ambas especies el cuarto instar larvario y el cuarto mes de los adultos fueron los mas activos en el consumo de áfidos.

En el caso de Hippodamia convergens Guer las Hembras adultas y larvas tuvieron mayor capacidad de consumo que los machos adultos y larvas. En Cycloneda sanguinea L. los adultos de ambos sexos fueron igualmente efectivos y de mayor capacidad depredadora que las larvas.

En condiciones de campo se observaron iguales resultados que en laboratorio mostrando preferencia por diferentes especies de áfidos, esto se observó en el Departamento de Nariño

ya que se encontraron ejerciendo control biológico en cultivos de maíz, frijol, cítricos, café, cereales, hortalizas, etc. Sin embargo, hubo diferencia en la distribución por altura; así, Cycloneda sanguinea L. prefiere alturas de 1900 a 2700 msnm mientras que Hippodamia convergens Guer mostró mejor adaptación entre 1000 y 1700 msnm.

Hippodamia convergens Guer and Cycloneda sanguinea L.

Male and female adults were collected they were mated obtaining their descendence for each species it was evaluated the depredateing action in male and female larvae of the first, second, third and fourth instar as in male and female adults of the first, second, third and fourth month of age, upon the aphids Acyrtosiphum diripens L. and Macrosiphum avenae L. obtained from wheat and barley.

It was obtained species Cycloneda sanguinea L. showed a major depredateing capacity than the Hippodamia convergens Guer in the adult stages but not in the larvae stage. For both species the fourth larvae instar and the fourth month of adult stage were the most active in respect to the consumption of aphides.

In the case of Hippodamia convergens Guer adult and larvae females showed a major capacity of feeding than the adult and larvae males. In respect with the Cycloneda sanguinea L. the adults of both sexes were equally effective and of a higher depredateing capacity than the larvae.

At field conditions some results were observed than of the laboratorias showing a preference for different species of aphids, this was observed at the Department of Navarre because they were found realizing a biological control over

SUMMARY

crops of corn bean, citrus, etc., cereals, vegetables, etc. However it was observed a difference in the altitude distribution.

This work was carried from October 1974 to March 1976 under laboratory and field conditions of the Agricultural Sciences Faculty of the University of Nariño. The aim was to evaluate the depredating capacity of the coccinellidae Hippodamia convergens Guer and Cycloneda sanguinea L.

Male and female adults were collected they were mated obtaining their descendance for each species it was evaluated the depredating action in male and female larvae of the first, second, third and fourth instar as in male and female adults of the first, second, third and fourth month of age, upon the aphids Acyrtosiphum dirodum L. and Macrosiphum avenae L. obtained from wheat and barley.

It was obtained species Cycloneda sanguinea L. showed a major depredating capacity than the Hippodamia convergens Guer in the adult stages but not in the larvae stage. For both species the fourth larvae instar and the fourth month of adult stage were the most active in respect to the consumption of aphides.

In the case of Hippodamia convergens Guer adult and larvae females showed a major capacity of feeding than the adult and larvae males. In respect with the Cycloneda sanguinea L. the adults of both sexes were equally effective and of a higher depredating capacity than the larvae.

At field conditions some results were observed than of the laboratories showing a preference for different species of aphids, this was observed at the Department of Nariño because they were found realizing a biological control over

crops of corn bean, citrics, coffee, cereals, vegetebles, etc
However it was observed a difference in the altitude distri-
bution: Cycloneda sanguinea L. prefere altitudes between 1900
and 2700 above sea level, while Hippodamia convergens Guer
showed a better adaptation between 1000 and 1700 above sea
level.

(6): 717-75. 1959. (Rev. Am. Ent. Soc. 52: 717-75)
Ent. Serv. A. 48(4):113.

2. AFRAEZ, V.V. Estudio del ciclo biológico de Hippodamia
convergens Guerín (Coleópteros: Coccinellidae) en el
Estado de Pasto. Tesis Ing. Agr. Universidad de
Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola. Pasto.
1969. 63 p (mimeografiada).

3. BENNETT, H.A. Entomología Agrícola sub-brasilera. Mi-
nisterio de Agricultura. Servicio de Información
Agrícola. Rio de Janeiro 1956. 271-395 pp.

4. BORNER, D.J. and DELONG, D.M. An introduction to the stu-
dy of insects held, Rinehart and Wiston. New York.
1954. 243p.

5. BRAVO, V.C. Observación sobre aclimatación del insecto
benéfico Hippodamia convergens Guer en la cuenca
del Rio Guaitara.

6. _____ Insecto benéfico aparece en la zona carde-
nista de Berisso. Agr. Trop. ACIA. Bogotá, Colom-
bia 25 (7): 463-469 pp. 1967.

7. _____ Conferencia de entomología sistematizada. Re-
visión nº 1, Universidad de Nariño, Instituto
Tecnológico Agrícola. Pasto. 59-66 pp. 1968.

8. BRAVO, V.G. VII. BIBLIOGRAFIA gineo del predador Coleo-
psylla baculata Guerin (Coleoptera, Coccinellidae)

1. ADKINSON, P.L. The influence of fertilizer applications on population of Heliothis zea (Boddie) on certain insects predator. J. Econ. Ent. Menasha, Wis. 51 (6): 757-759. 1959. (Rev. Analit. en Rev. Apli. Ent. Servie A. 48(4):113.
2. APRAEZ, V.V. Estudio del ciclo biológico de Hippodamia convergens Guerín (Coleóptera: Coccinellidae) en el Altiplano de Pasto. Tesis Ing. Agr, Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola. Pasto. 1969. 63 p (Mimeografiada).
3. BERTELS, M.A. Entomología Agrícola sub-brasileira. Ministerio de Agricultura. Servicio de información agrícola. Río de Janeiro 1956. 271-395 pp.
4. BORROR, D.J. and DELONG, D.M. An introduction to de study of insects holt, Rinehart and Wiston. New York. 1964. 243p.
5. BRAVO, V.G. Observación sobre aclimatación del insecto benéfico Hippodamia convergens Guer en la cuenca del Río Guaitara.
6. _____ Insecto benéfico aparece en la zona cerealista de Nariño. Agr. Trop. ACIA. Bogotá, Colombia 23 (7): 468-469 pp. 1967.
7. _____ Conferencia de entomología sistemáticas. Publicación N° 3, Universidad de Nariño. Instituto Tecnológico Agrícola. Pasto, 59-66 pp. 1968.

8. BRAVO, V.G. Breve estudio biológico del predador Coleomagilla maculata Guern (Coleoptera, Coccinellidae) en el Valle de Medellín. Tesis, Ing. Agr. Universidad Nacional de Medellín, Facultad de Agronomía. 27-50 pp 1957.
9. _____ Conferencias de Entomología Exonómica. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas 24-38 pp. 1973.
10. BURKE, H. R. Toxicity of several insecticides two species of benéfical insects on cotton J. Econ. Ent. Menasha, wis, 52(4):616-618 pp. 1959.
11. CARVALLO, L.R. y MUÑOZ, V.A. Los huevos de Heliothis spp (Lepidoptera-noctuidae) en la zona algodонера de Palmira. Acta Agronómica. Facultad de Agronomía Palmira, 14(1):1-20 pp. 1964.
12. CORONADO, R.P. Breve historia de el uso de enemigos naturales para el combate de plagas agrícolas en México. Fitófilo, año 18(45):5-9 Enero, Febr., Marzo. 1965.
13. DEAN, H.A. Predators of Oligonychus pratensis Banks. Tetranychidae, Ann. Ent. Soc. Amer. Washington D. C. 50(2):164-165 pp 1957.
14. DEBACH, P. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. 2da ed. Continental. México. 1969. 950 pp.
15. DONOSO, J.G. Control biológico de plagas agrícolas. Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico A-

- grícola. Pasto. 9:1-23. 1968 (Mimeografiado).
16. DICKSON, R.C., et al. The spotted alfalfa aphid (Yellow clover aphid on alfalfa). Hilgardia 24(5):93-118. Berkeley, Col. 1955. (Rev. Analit. en Rev. Apl. Ent. serie A. 45(1):(11).
 17. FIGUEROA, P.A. La ruptura de un equilibrio, consideraciones biológicas al rededor del uso de los nuevos insecticidas. Rev. Acad. de Ciencias Exactas Físico-químicas y Naturales. 9(33-34): 92-102 pp. 1953.
 18. FRANKLIN, W.W. Insecticidal control plants test for pea aphids en relation to alfalfa Hay yields. J. Econ. Ent. Menasha, Wis 46(3):420-467. 1953.
 19. GAVIRIA, J. Aspectos del control biológico de plagas en caña de azúcar. En el Ingenio Río Paila. Palmira. (Conferencias). 1974. (Mimeografiadas).
 20. GONZALEZ, J.E. Aspectos importantes sobre la evolución y combate de plagas del algodónero en Colombia. Rev Per. de Ent. (Lima-Perú) 9(1):145-155. 1966.
 21. HARDING, J.A. Melon aphid control cantoloupes. J. Econ. Menasha, Wis, 54(3):598-599. 1961.
 22. HERRERA, A.J. Problemas que presenta la represión de plagas del algodónero en Colombia. Anexos 5 y 6 Agr. Top. ACIA. Bogotá 19(1):35-48. 1963.
 23. KENNETH, F.H. El pulgón verde de los cereales Toróptera

31. graminum Hodoni. Est. Exp. Agr. de Tucuman, Argentina. 87:3. 1955.
24. LINGREN, P.D. et al. Consumption by several common arthropod predators of eggs and larvae of two Heliothis species. That attack cotton. Ann. Ent. Soc. Amer. 61(3):613-616. Maryland. 1968.
25. MALCOLN, D.R. Biology and control of the timothy Mite Paratetranychus pratensis Banks. Tech. Bull. Wash. Agric. Exp. Sta. No 17. 35 pp (Pulman Wash). 1955.
26. MATONS, A. Diccionario de Agricultura, Zootecnia y Veterinaria. Tomo I. 2da. ed. Salvat Editores. Barcelona. 664 pp. 1947.
27. METCALF, C.R. and FLINT, W.P. Insectos destructivos e insectos útiles, su combate y su control. 2da ed. Continental. S.A. México D.F. 88-91-275 pp. 1966.
28. NARVAEZ, A. Curso teórico de Ecología Vegetal. Adaptado a Colombia Ecuatorial. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. Pasto. 1974. (Mimeografiado).
29. NEWSON, L.D. and SMITH C.E. Destruction of certain insect predators by applications of insecticides to control cotton pests. The Rev. App. Ent. 38(9): 358-359. 1950.
30. NIELSEN, M.W. and CURRIE, W.E. Biology of the convergent Lady Butte when fed a spotted alfalfa aphid diet. J. Econ. Ent. Menasha, Wis 53(2):257-259. 1960.

31. OLIVA, J.A. Posibilidades de combate biológico de las plagas del algodnero en la región agrícola del Valle de Mexicali. Fitofilo año 14(32):26. 1961.
32. PADILLA, A. y YOUNG, W.R. Insecticidas selectivos para el combate del pulgón manchado de la alfalfa. Agric. Tec. en México. N° 9:36-39. 1960.
33. PIMENTEL, D. y Natural control of aphid populations on colecrops. J. Econ. Ent. Menasha, Elish, 54(5): 885-888. 1961.
34. ROBERTS, J.E. and BARNES, G. Vegetable insects. Agricultural extension service. University of Arkansas. Div. Agric. 463:6. 1967.
35. SALAZAR, T.J. El pulgón de la espiga del trigo (Macrosipum granarium) Fitofilo. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México D.F. 14(31):13-17. 1961.
36. SANGUINO, J.F. y GARCIA, V.H. Ciclo biológico de Cicloneda sanguinea L. (Coleoptera: Coccinellidae) en la zona de Pasto, Nariño, Colombia, bajo condiciones de laboratorio y campo. Tesis. Ing. Agr. Universidad de Nariño. ITA. Pasto. 1969.
37. SCHOOP, R. and LANDIS, B.J. Fumigation effect of thiodan agensst the green Beach aphids on predators. J. Econ. Ent. Menasha, Wis, 52(4):781-782. 1959.
38. STARRY, P. Control biológico de áfidos que atacan al café y al cacao en Sur América e Indias Occidentales. Turrialba. 17(4):388-398. Turrialba. 1967.

39. STERN, V.M. et al. Effects of Dylox on other insecticides on entomophagous insects Attacking Fields Crops Pests in California. J. Econ. Ent. Menasha, Wis, 53(1):67-72. 1967.
40. SUCRE, M.J. et al. Notas preliminares sobre algunas plagas y entomófagos en cultivo de batata. Observaciones realizadas en la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. Rev. App. Ent. 55(11):607. 1967.
41. SZUMKOWSKI, W. Aparición de un coccinélido predator nuevo para Venezuela. Agron. Trop. Maracay 11(1):33-37-1961). (Rev. analit en Rev. Apl. Ent. Serie A 51(LL):607).
42. _____ Observaciones sobre la biología de algunos predadores Coccinélidae (Coleoptera). Ent. Venezuela, 11(1):77-79. 1955.
43. _____ Nota preliminar sobre el gusano rosado grande de el algodonero Sacadodes pyralis Blay(Lepidoptera:Noctuidae) en Venezuela, Agric. Tropi. Maracay. 2(4):267-273. 1953.
44. _____ Recomendaciones para el combate de plagas en algodonero según los resultados de los estudios biológicos. Rev. App. Ent. 43(12):444-445. 1955.
45. WALCOTT, G.N. Entomología económica puertorriqueña. Est. Exp. Agric. Universidad de Puerto Rico. Río Piedras 125:16. 1955.

46. WESTIGARD, P.H. et al. Present status control of the Pear Psylla in Southon Oregon. J. Econ. Ent. Menasha. Wis, 61(3):740. 1968.
47. WILLE, J.C. Métodos Biológicos. Entomología Agrícola del Perú. Dirección general de agricultura. Ministerio de Agricultura (Lima-Perú). 468 pp. 1952.
48. WILLE, J. E. Biological control of certain cotton insects and the aplication of the new insecticides in Perú. J. Econ. Ent. Menasha. Wis, 44(1):13-18. 1951.
49. WEIGHT, J.M. and APILLE, J.W. Common vegetable insects. University of Illinois collage of Agriculture. 671:A. 1959.
50. ZULETA, N.A. Resultados del control legal y control biológico natural en algodouero. Fitofilo. Secretaría de Agricultura y Ganadería. México, D.F. 17 (43):23. 1964.

TABLA 12

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA ENTRE Hippodamia sp?²
YERRE Quer Y Cycloneda argentina L. ANALISIS DE
 VARIANZA

DF	GL	SC	CM	FD	Fc15%	Fc1%
Riesgos	1	36,53	36,53	89,59**	4,41	3,28
Error (A)	13	7,36	0,41			
Tratamiento	3	195,50	66,50	246,30**	2,78	4,17
Ries. x Tratam.	3	17,99	6,00	22,22**	2,78	4,17
Error (B)	54	14,60	0,27			

TABLA 13

COMPARACION DE PROMEDIOS DEL CONSUMO DE AFIDOS ENTRE Cycloneda
argentina L. EL Hippodamia convergencia Quer. Prueba de T o key

DF	A	P	E	N	D	I	C	E	<u>Hippodamia</u> <u>convergencia</u> Quer
19,24			20,59				19,24		32= 0,32
20,59			1,35**						17= 0,57

TABLA 14

COMPARACION DE PROMEDIOS DEL CONSUMO DE AFIDOS ENTRE ESTADOS
 POR SEXO DE LOS 2 COCCINELLIDOS, PRUEBA DE TURKEY

	Adulto Hembra	Adulto Macho	Larva Hembra	Larva Macho
	22,19	20,80	18,48	18,40
18,40	3,79**	2,70**	0,02**	
19,24	3,71**	2,12**		32=0,64
20,59	1,50**			17=0,75
19,19				

TABLA 12

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA ENTRE Hippodamia convergens Guer Y Cycloneda sanguinea L. ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	FC	Fc:5%	Ft:1%
Sistemas	1	36,53	36,53	89,09 ^{**}	4,41	8,28
Error (A)	18	7,36	0,41			
Tratamiento	3	199,50	66,50	246,30 ^{**}	2,78	4,17
Sist. x Tratam.	3	17,99	6,00	22,22 ^{**}	2,78	4,17
Error (B)	54	14,60	0,27			

TABLA 13

COMPARACION DE PROMEDIOS DEL CONSUMO DE AFIDOS ENTRE Cycloneda sanguinea L. EL Hippodamia convergens Guer. Prueba de T u key

<u>Cycloneda sanguinea</u> L.	<u>Hippodamia convergens</u> Guer
19,24	19,24
20,59	20,59
	1,35 ^{**}
	5% = 0,32
	1% = 0,57

TABLA 14

COMPARACION DE PROMEDIOS DEL CONSUMO DE AFIDOS ENTRE ESTADOS POR SEXO DE LOS 2 COCCINELLIDOS. PRUEBA DE TUKEY

	Adulto Hembra	Adulto Macho	Larva Hembra	Larva Macho
	22,19	20,60	18,48	18,40
18,40	3,79 ^{**}	2,20 ^{**}	0,08 ^{NS}	
18,48	3,71 ^{**}	2,12 ^{**}		5% = 0,64
20,60	1,59 ^{**}			1% = 0,79
22,19				

TABLA 17

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DE PREPARACION DE Cycloneda sanguinea EN SUS CUATRO INSTANTES DE CONSUMO E INSTAR POR TIEMPO

TABLA 15
COMPARACION DE PROMEDIOS DE AFIDOS CONSUMIDOS POR Hippodamia convergens GUER EN SUS 2 ESTADOS Y POR SEXOS. PRUEBA DE TUKEY

	Adulto Hembra	Adulto Macho	Larva Hembra	Larva Macho
	23,63	21,25	18,83	18,60
18,66	4,97**	2,59**	0,17 ^{NS}	
18,83	4,80**	2,42**		5% = 0,73
21,25	2,38**			1% = 1,02
23,63				

TABLA 16

COMPARACION DE PROMEDIOS DE AFIDOS CONSUMIDOS POR Cycloneda sanguinea L. EN SUS DOS ESTADOS Y POR SEXOS. PRUEBA DE TUKEY

	Adulto Hembra	Adulto Macho	Larva Hembra	Larva Macho
	20,74	19,95	18,30	17,98
17,98	2,76**	1,97**	0,32 ^{NS}	
18,30	2,44**	1,65 ^{NS}		
19,95	0,79*			
20,70				

TABLA 17

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Cycloneda sanguinea LARVA HEMBRA ENTRE: INSTAR TIEMPO DE CONSUMO E INSTAR POR TIEMPO-CONSUMO. ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft=5%	Ft=1%
Sistema	3	1012,55	337,52	102,28	2,86	4,38
Error (A)	36	118,95	3,30			
Tratamientos	4	163,08	40,77	8,73 ⁺⁺	2,43	3,45
Sistema x Trat.	12	141,83	11,82	2,53 ⁺⁺	1,82	2,31
Error (B)	144	673,02	4,67			

TABLA 18

COMPARACION ENTRE LOS CUATRO INSTARS DE Cycloneda sanguinea L. LARVA HEMBRA. PRUEBA DE TUKEY (Comparación Instar)

	4° Instar	3° Instar	2° Instar	1° Instar	
	19,44	19,42	18,11	13,95	
13,95	5,49 ⁺⁺	5,47 ⁺⁺	4,16 ⁺⁺		
18,11	1,33 ^{NS}	1,31 ^{NS}			5% = 1,47
19,42	0,02				1% = 1,71
19,44					

TABLA 19

COMPARACION DEL TIEMPO DE CONSUMO DE LA LARVA HEMBRA DE Cycloneda sanguinea L. PRUEBA DE TUKEY

	H O R A S				
	96	72	48	24	12
	19,40	17,82	17,48	17,20	16,75
16,75	2,65 ⁺⁺	1,07 ^{NS}	0,73 ^{NS}	0,45 ^{NS}	
17,20	2,20 ⁺⁺	0,62 ^{NS}	0,28 ^{NS}		5%=1,74
17,48	1,92 ⁺	0,34 ^{NS}			1%=2,11
19,40					

TABLA 20

COMPARACION DE LOS PROMEDIOS DE AFIDOS CONSUMIDOS POR INSTAR
 TIEMPO DE CONSUMO DE Cycloneda sanguinea L. LARVA HEMBRA
 PRUEBA DE TUKEY

Instar,	H O R A S				
	96	72	48	24	12
1°	17,18	14,16	13,16	12,68	12,55
	4,63**	1,61 ^{NS}	0,61 ^{NS}	0,13 ^{NS}	
	12,55	1,48 ^{NS}	0,48 ^{NS}		5%=3,52
	4,50**	1,00 ^{NS}			1%=4,27
	4,02*				
	13,16				
	17,18				
2°	20,30	19,44	17,40	15,83	
	4,47*	3,61*	1,71 ^{NS}	1,57 ^{NS}	
	15,83	2,04 ^{NS}	0,14 ^{NS}		5%=3,52
	2,90 ^{NS}	1,90 ^{NS}			1%=4,27
	17,40				
	2,76 ^{NS}				
	17,54				
	19,44				
	0,86 ^{NS}				
	20,30				
3°	12	24	48	96	72
	19,81	19,78	19,51	19,48	18,54
	1,27 ^{NS}	1,24 ^{NS}	0,97 ^{NS}	0,94 ^{NS}	
	18,54	0,30 ^{NS}	0,03 ^{NS}		5%=3,52
	0,33 ^{NS}	0,27 ^{NS}			1%=4,27
	19,48				
	0,30 ^{NS}				
	19,51				
	0,03 ^{NS}				
	19,78				
	19,81				
4°	20,65	19,69	19,15	18,84	18,82
	1,83 ^{NS}	0,87 ^{NS}	0,33 ^{NS}	0,07 ^{NS}	
	18,82	0,80 ^{NS}	0,26 ^{NS}		5%=3,52
	1,76 ^{NS}	0,54 ^{NS}			1%=4,27
	18,89				
	1,50 ^{NS}				
	19,15				
	0,96 ^{NS}				
	19,69				
	20,65				

TABLA 21
 COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Cycloneda sanguinea LARVA MACHO ENTRE: INSTAR-TIEMPO DE CONSUMO E INSTAR POR TIEMPO DE CONSUMO - ANALISIS DE VARIANZA

	GL	SC	CN	Fc	Ft=5%	Ft=1%
Sistemas	3	1119,61	373,20	77,91	2,86	4,38
Error (A)	36	172,39	4,79			
Tratamientos	4	182,81	38,20	9,23 ^{**}	2,43	4,45
Sistem x Trat.	12	56,58	4,71	1,14 ^{NS}	1,82	2,31
Error (B)	144	595,67	4,14			

TABLA 22
 COMPARACION ENTRE LOS INSTARS DE Cycloneda sanguinea L. LARVA MACHO - PRUEBA DE TUKEY

	4° Instar	3° Instar	2° Instar	1° Instar	
	20,80	19,39	17,55	14,47	
14,47	6,33 ^{**}	4,92 ^{**}	3,08 ^{**}		5%=2,13
17,55	3,25 ^{**}	1,84 [*]			1%=1,60
19,39	1,41 ^{NS}				
20,80					

TABLA 23
 COMPARACION ENTRE DIFERENTES TIEMPOS DE CADA INSTAR HORAS DE Cycloneda sanguinea L. LARVA MACHO. PRUEBA DE TUKEY

	H O R A S					
	72	96	48	24	12	
	19,15	18,81	18,20	17,11	16,99	
16,99	2,16 ^{**}	1,82 [*]	1,21 ^{NS}	0,12 ^{NS}		
17,11	2,04 ^{**}	1,70 [*]	1,09 ^{NS}			5%=2,13
18,20	0,95 ^{NS}	0,61 ^{NS}				1%=1,60
18,81	0,34 ^{NS}					
19,15						

TABLA 24

COMPARACION DE CONSUMO DE AFIDOS DE INSTARS POR TIEMPO DE CONSUMO DE Cycloneda sanguinea L. LARVA MACHO. PRUEBA DE TUKEY.

Instar	H O R A S				
	72	96	48	12	84
	16,28	15,68	14,64	12,96	12,80
1° 12,80	3,48*	2,88 ^{NS}	1,89 ^{NS}	0,16 ^{NS}	5%=3,30
12,96	3,32 ^{NS}	2,72 ^{NS}	1,68 ^{NS}		1%=4,00
14,64	1,64 ^{NS}	1,04 ^{NS}			
15,68	0,60 ^{NS}				
16,28					
	96	72	12	24	48
	18,85	18,49	16,88	16,84	16,71
16,71	2,14 ^{NS}	1,78 ^{NS}	0,17 ^{NS}	0,13 ^{NS}	5%=3,30
16,84	2,01 ^{NS}	1,65 ^{NS}	0,04 ^{NS}		1%=4,00
2° 16,88	1,97 ^{NS}	1,61 ^{NS}			
18,49	0,36 ^{NS}				
18,85					
	72	48	96	24	12
	19,97	19,60	19,39	19,00	18,97
18,97	1,00 ^{NS}	0,63 ^{NS}	0,42 ^{NS}	0,03 ^{NS}	5%=3,30
3° 19,00	0,97 ^{NS}	0,60 ^{NS}	0,39 ^{NS}		1%=4,00
19,30	0,58 ^{NS}	0,21 ^{NS}			
19,60	0,37 ^{NS}				
19,97					
	72	48	96	24	12
	21,86	21,80	21,34	19,80	19,16
19,16	2,70 ^{NS}	2,68 ^{NS}	2,18 ^{NS}	0,64 ^{NS}	5%=3,30
4° 19,80	2,06 ^{NS}	2,04 ^{NS}	1,54 ^{NS}		1%=4,00
21,30	0,52 ^{NS}	0,50 ^{NS}			
21,84	0,02 ^{NS}				
21,86					

TABLA 25

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Cycloneda sanguinea ADULTO HEMBRA ENTRE: MES DE VIDA, TIEMPO CONSUMO Y MES POR TIEMPO DE CONSUMO. ANALISIS DE VARIANCIA

FV	GL	SC	CM	FC	Ft=5%	Ft=1%
Sistemas	3	3222,0	1074,0	54,52 ^{**}	2,86	4,38
Error (A)	36	709,29	19,70			
Tratamientos	4	90,36	22,59	4,80 ^{**}	2,43	4,45
Sistem x Trat.	12	321,80	26,82	5,69 ^{**}	1,82	2,31
Error (B)	144	678,09	4,71			

TABLA 26

COMPARACION DE LA ACTIVIDAD DEPREDADORA DE Cycloneda sanguinea L. ADULTO HEMBRA Y MES DE VIDA. PRUEBA DE TUKEY

	4° Mes	3° Mes	2° Mes	1° Mes	
	20,80	19,39	17,55	14,47	
14,47	6,33 ^{**}	4,92 ^{**}	3,00 ^{NS}		5%=3,62
17,55	3,25 ^{NS}	1,84 ^{NS}			1%=4,32
19,39	1,41 ^{NS}				
20,80					

TABLA 27

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA POR TIEMPO DE CONSUMO, PARA Cycloneda sanguinea L., ADULTO HEMBRA. PRUEBA TUKEY

	H O R A S				
	96	72	12	48	24
	21,33	20,18	19,82	19,78	19,37
19,37	1,96 ^{NS}	0,81 ^{NS}	0,45 ^{NS}	0,41 ^{NS}	
19,78	1,55 ^{NS}	0,40 ^{NS}	0,04 ^{NS}		5%=1,74
19,82	1,51 ^{NS}	0,36 ^{NS}			1%=2,11
20,18	1,15 ^{NS}				
21,33					

TABLA 28

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA ENTRE INSTAR POR TIEMPO DE CONSUMO DE Cycloneda sanguinea ADULTO HEMBRA. PRUEBA DE TUKEY.

Mes	H O R A S				
	96	72	48	24	12
	14,96	14,89	14,60	14,33	12,14
1°	12,14	2,82 ⁺⁺	2,75 ^{NS}	2,52 ^{NS}	2,19 ^{NS}
	14,33	0,63 ^{NS}	0,56 ^{NS}	0,33 ^{NS}	
	14,66	0,30 ^{NS}	0,23 ^{NS}		
	14,84	0,07 ^{NS}			
	14,96				
					5%=3,52
					1%=4,27
	23,47	20,32	19,43	18,68	17,96
2°	17,96	5,51 ⁺⁺	2,36 ^{NS}	1,47 ^{NS}	0,72 ^{NS}
	18,68	4,79 ⁺⁺	1,64 ^{NS}	0,75 ^{NS}	
	19,43	4,04 ⁺	0,89 ^{NS}		
	20,32	3,15 ^{NS}			
	23,47				
					5%=3,52
					1%=4,27
	22,84	21,25	20,19	19,67	19,31
3°	19,31	3,53 ⁺	1,94 ^{NS}	0,88 ^{NS}	0,36 ^{NS}
	19,67	3,17 ^{NS}	1,58 ^{NS}	0,52 ^{NS}	
	20,19	2,65 ^{NS}	1,06 ^{NS}		
	21,25	1,59 ^{NS}			
	22,84				
					5%=3,52
					1%=4,27
	28,08	25,51	25,06	24,83	24,37
4°	24,37	3,71 ⁺	1,14 ^{NS}	0,69 ^{NS}	0,16 ^{NS}
	24,53	3,55 ⁺	0,94 ^{NS}	0,53 ^{NS}	
	25,06	3,02 ^{NS}	0,45		
	25,51	2,57 ^{NS}			
	28,08				
					5%=3,52
					1%=4,27

TABLA 29

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Cycloneda sanguinea ADULTO MACHO ENTRE: MES DE VIDA, TIEMPO DE CONSUMO Y TIEMPO DE CONSUMO POR MES DE VIDA. ANALISIS DE VARIANCIA

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft=5%	Ft=1%
Sistemas	3	2876,04	958,68	124,34**	2,86	4,38
Error (A)	36	277,60	7,71			
Tratamientos	4	169,75	29,94	6,45**	3,43	3,45
Sistem x Trat.	12	100,39	8,37	1,80	1,82	2,31
Error (B)	144	668,57	4,64			

TABLA 30

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Cycloneda sanguinea L. ADULTO MACHO POR MES DE VIDA. PRUEBA DE TUKEY

	4° Mes	3° Mes	2 Mes	1° Mes
	22,75	21,16	21,11	13,05
13,05	9,70**	8,11**	8,06**	5%=2,28
21,11	1,64 ^{NS}	0,05 ^{NS}		
21,16	1,59 ^{NS}			
22,75				

TABLA 31

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA ENTRE TIEMPOS DE CONSUMO DE Cycloneda sanguinea L. ADULTO MACHO. PRUEBA DE TUKEY

	H O R A S				
	96	78	48	24	12
	20,85	19,70	19,22	19,12	18,53
18,53	2,32**	1,17 ^{NS}	0,69 ^{NS}	0,59	5%=1,74
19,12	1,73 ^{NS}	0,58 ^{NS}	0,10 ^{NS}		1%=2,11
19,22	1,63 ^{NS}	0,48 ^{NS}			
19,70	1,15 ^{NS}				
20,85					

TABLA 32

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE INSTARS POR TIEMPO DE CONSUMO DE Cycloneda sanguinea ADULTO MACHO. PRUEBA DE TUKEY

MES	H O R A S				
	96	72	48	24	12
	13,67	13,32	13,30	13,17	11,78
1°	11,78	1,89 ^{NS}	1,54 ^{NS}	1,52 ^{NS}	1,39 ^{NS}
	13,17	0,85 ^{NS}	0,15 ^{NS}	0,13 ^{NS}	5%=3,48
	13,30	0,37 ^{NS}	0,02 ^{NS}		1%=4,22
	13,32	0,35 ^{NS}			
	21,53	21,34	21,33	21,15	20,42
2°	20,42	1,11 ^{NS}	0,92 ^{NS}	0,91 ^{NS}	0,73 ^{NS}
	21,15	0,38 ^{NS}	0,19 ^{NS}	0,18 ^{NS}	5%=3,48
	21,33	0,20 ^{NS}	0,01 ^{NS}		1%=4,22
	31,34	0,19 ^{NS}			
	21,53				
	22,99	21,25	20,90	20,58	19,83
3°	19,83	3,16 ^{NS}	1,42 ^{NS}	1,07 ^{NS}	0,75 ^{NS}
	20,58	2,41 ^{NS}	0,67 ^{NS}	0,22 ^{NS}	5%=3,48
	20,90	2,09 ^{NS}	0,35 ^{NS}		1%=4,22
	21,25	1,74 ^{NS}			
	22,99				
	21,25	23,82	22,34	21,93	20,44
	20,44	1,19 ^{NS}	3,38 ^{NS}	1,90 ^{NS}	1,49 ^{NS}
	21,93	0,78 ^{NS}	1,89 ^{NS}	0,41 ^{NS}	5%=3,48
	23,34	2,87 ^{NS}	1,48 ^{NS}		1%=4,22
	23,82	1,39 ^{NS}			
	21,25				

TABLA 33

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens LARVA HEMBRA ENTRE: INSTARS, TIEMPO CONSUMO E INSTAR POR TIEMPO DE CONSUMO: ANALISIS DE VARIANCIA

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft=5%	Ft=1%
Sistemas	3	1520,15	506,72	115,43 ^{**}	2,83	4,38
Error (A)	34	149,11	4,39	4,02 ^{**}	5,7=2,83	
Tratamiento	4	212,78	53,20	15,65 ^{**}	2,43	3,45
Sistem x Trat.12		106,45	8,75	2,57 ^{**}	1,82	2,31
Error (B)	144	489,11	3,40			

TABLA 34

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens GUER LARVA HEMBRA POR CADA INSTAR. PRUEBA DE TUKEY. SISTEMAS

	4° Instar	3° Instar	2° Instar	1° Instar
	21,50	19,73	18,86	14,06
14,06	7,44 ^{**}	5,67 ^{**}	4,85 ^{**}	5%=1,71
18,86	2,64 ^{**}	0,87 ^{NS}		1%=1,99
19,73	1,77 [*]			
21,50				

TABLA 35

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens GUER POR TIEMPOS DE CONSUMO. PRUEBA DE TUKEY

	H O R A S				
	96	72	48	24	12
	19,77	19,03	19,00	18,05	16,85
16,85	2,92 ^{**}	2,18 ^{**}	2,15 ^{**}	1,20 ^{NS}	5%=1,49
18,05	1,72 [*]	0,98 ^{NS}	0,95 ^{NS}		1%=1,80
19,00	0,77 ^{NS}	0,03 ^{NS}			
19,03	0,74 ^{NS}				
19,77					

TABLA 36

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens GUER: LARVA HEMBRA ENTRE INSTAR POR TIEMPO DE CONSEUMO.

PRUEBA DE TUKEY

MES	H O R A S				
	96	72	48	24	12
	16,37	15,29	15,01	13,93	9,81
1°	9,81	6,56 ^{**}	5,98 ^{**}	5,20 ^{**}	4,02 ^{**}
	13,83	2,54 ^{NS}	1,46 ^{NS}	1,46 ^{NS}	
	15,01	1,36 ^{NS}	0,28 ^{NS}		
	15,29	1,08 ^{NS}			
	16,37				
		72	48	24	96
	17,50	20,21	19,20	19,19	18,24
2°	18,24	2,71 ^{NS}	1,70 ^{NS}	1,69 ^{NS}	0,74 ^{NS}
	19,19	1,97 ^{NS}	0,96 ^{NS}	0,95 ^{NS}	
	19,20	1,02 ^{NS}	0,01 ^{NS}		
	20,21	1,01 ^{NS}			
		76	72	48	24
	17,69	25,53	20,43	20,41	18,60
3°	18,60	3,84 ^{**}	2,73 ^{NS}	2,72 ^{NS}	0,91 ^{NS}
	20,41	2,93 [*]	1,82 ^{NS}	1,81 ^{NS}	
	20,42	1,12 ^{NS}	0,01 ^{NS}		
	21,53	1,11 ^{NS}			
		96	12	48	24
	20,22	29,95	23,35	21,42	20,60
4°	20,60	2,73 ^{NS}	2,13 ^{NS}	1,20 ^{NS}	0,38 ^{NS}
	21,42	2,35 ^{NS}	1,75 ^{NS}	0,82 ^{NS}	
	22,35	1,53 ^{NS}	0,93 ^{NS}		
	22,95	0,60 ^{NS}			

TABLA 37

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens LARVA MACHO ENTRE INSTARS, TIEMPO DE CONSUMO E INSTAR POR TIEMPO-CONSUMO. ANALISIS DE VARIANCIA

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft=5%	Ft=6%
Sistemas	3	1301,47	433,82	93,29	2,86	4,38
Error (A)	36	167,28	4,65	3,46	3,76	2,76
Tratamientos	4	179,79	44,95	15,61	2,37	3,32
Sistema x Trat.	12	112,33	9,36	3,25	1,75	2,18
Error (B)	144	414,44	2,88			

TABLA 38

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens GUER, ENTRE INSTARS DE VIDA DE LA LARVA MACHO. PRUEBA TUKEY

	6° Instar	3° Instar	2° Instar	1° Instar	
	21,38	19,30	18,53	14,36	
14,36	7,02**	4,94**	4,17**		5%=1,75
18,53	2,85**	0,77 ^{NS}			1%=2,04
19,30	2,08**				
21,38					

TABLA 39

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens GUER LARVA MACHO ENTRE TIEMPOS DE CONSUMO. PRUEBA TUKEY

	96	72	48	24	12	
	19,76	18,67	18,58	18,12	16,83	
16,83	2,93**	1,84**	1,75**	1,29 ^{NS}		5%=1,38
18,12	1,62*	0,55 ^{NS}	0,46 ^{NS}			1%=1,67
18,58	1,18 ^{NS}	0,09 ^{NS}				
18,67	1,09 ^{NS}					
19,76						

TABLA 40

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA ENTRE INSTARS POR TIEMPO DE CONSUMO DE Hippodamia convergens GUER LARVA MACHO. PRUEBA DE T U K E Y

MES	96	48	72	24	12
	15,81	15,41	15,06	13,99	11,53
1°	11,53	4,28**	3,88**	3,53**	3,46 ^{NS}
	13,99	1,82 ^{NS}	1,42 ^{NS}	1,07 ^{NS}	
	15,06	0,75 ^{NS}	0,35 ^{NS}		
	15,41	0,40 ^{NS}			
	15,81				
	24	72	96	48	12
	19,39	19,10	18,62	18,55	17,00
2°	17,00	2,39 ^{NS}	2,10 ^{NS}	1,62 ^{NS}	1,55 ^{NS}
	18,55	0,84 ^{NS}	0,55 ^{NS}	0,07 ^{NS}	
	19,10	0,29 ^{NS}			
	19,39				
	96	72	48	24	12
	20,22	19,32	19,31	19,15	18,15
3°	18,50	1,72 ^{NS}	0,82 ^{NS}	0,81 ^{NS}	0,65 ^{NS}
	19,15	1,07 ^{NS}	0,17 ^{NS}	0,16 ^{NS}	
	19,31	0,91 ^{NS}	0,01 ^{NS}		
	19,32	0,90 ^{NS}			
	20,22				
	96	72	48	12	24
	24,40	21,10	21,06	20,31	19,96
4°	19,96	4,44**	1,23 ^{NS}	1,10 ^{NS}	0,35 ^{NS}
	20,31	4,09**	0,38 ^{NS}	0,75 ^{NS}	
	21,06	3,34**	0,13 ^{NS}		
	21,19	3,21*			
	24,40				

TABLA 41

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens ADULTO HEMBRA ENTRE: MES DE VIDA, TIEMPO CONSUMO Y MES DE VIDA POR TIEMPO DE CONSUMO - ANALISIS DE VARIANCIA

FV	GL	Dc	CM	Fc	Ft=5%	Ft=1%
Sistemas	3	4203,07	1401,02	260,90 ^{**}	2,86	4,38
Error (A)	36	193,30	5,37			
Tratamientos	4	587,36	146,84	46,03 ^{**}	2,43	3,45
Sistem x Trat.12		585,75	48,81	15,30 ^{**}	1,82	2,31
Error (B)	144	459,88	3,19			

TABLA 42

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens GUER ENTRE CADA MES DE VIDA DEL ADULTO HEMBRA. PRUEBA DE TUKEY

	4° Mes	3° Mes	2° Mes	1° Mes	
	27,42	25,76	23,77	15,48	
15,48	11,94 ^{**}	10,28 ^{**}	8,29 ^{**}		5%=1,88
23,77	3,65 ^{**}	1,99 [‡]			1%=2,18
25,76	1,66 ^{NS}				
27,42					

TABLA 43

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens GUER ENTRE TIEMPOS DE CONSUMO DEL ADULTO HEMBRA. PRUEBA DE TUKEY

	25,07	24,16	23,43	23,05	19,81	
19,81	5,56 ^{**}	4,35 ^{**}	3,62 ^{**}	3,24 ^{**}		5%=1,45
23,05	2,02 ^{**}	1,11 ^{NS}	0,38 ^{NS}			1%=1,76
23,43	1,64 [‡]	0,73 ^{NS}				
24,16	0,91 ^{NS}					
25,07						

TABLA 44

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA ENTRE INSTARS POR TIEMPO DE CONSUMO DE Hippodamia convergens GUER ADULTO HEMBRA
PRUEBA DE TUKEY

mes	H O R A S				
	96	72	48	24	12
	19,44	17,77	17,43	13,80	8,87
8,87	10,57	8,90	8,56	4,93	
1° 13,80	5,64	3,97	3,63		5%=2,90
17,43	2,01	0,34			1%=3,52
17,77	1,67				
19,44					
	25,51	25,26	24,37	24,01	19,69
19,69	5,82**	5,57**	4,68**	4,32**	
2° 24,01	1,50 ^{NS}	1,25 ^{NS}	0,36 ^{NS}		5%=2,90
24,37	1,19 ^{NS}	0,89 ^{NS}			1%=3,52
25,26	0,25 ^{NS}				
25,51					
	28,56	25,34	25,25	24,86	24,78
24,78	3,78**	0,56 ^{NS}	0,47 ^{NS}	0,08 ^{NS}	
3° 24,86	3,70**	0,48 ^{NS}	0,39 ^{NS}		5%=2,90
25,25	3,31*	0,09 ^{NS}			1%=3,52
25,34	3,22*				
28,56					
	30,32	28,58	27,05	25,82	25,31
25,31	5,01**	3,27*	1,74 ^{NS}	0,51 ^{NS}	75%=2,90
4° 25,82	4,50**	2,76 ^{NS}	1,23 ^{NS}		1%=3,52
27,05	3,27*	1,53 ^{NS}			
28,58	1,74 ^{NS}				
30,32					

TABLA 45

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens ADULTO MACHO ENTRE: MES DE VIDA, TIEMPO CONSUMO Y MES POR TIEMPO CONSUMO. ANALISIS DE VARIANCIA

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft=5%	Ft=1%
Sistemas	3	2412,43	804,14	28,71	2,86	4,38
Error (A)	36	1008,37	28,01			
Tratamientos	4	142,80	35,70	11,55	2,43	3,45
Sistem x Trat.	12	420,17	35,01	11,33	1,82	2,31
Error (B)	144	445,40	3,09			

TABLA 46

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens GUER ENTRE CADA MES DE VIDA DEL ADULTO MACHO. PRUEBA TUKEY

	4° Mes	3° Mes	2° Mes	1° Mes	
	21,38	19,38	18,53	14,36	
14,36	7,02 ^{**}	5,02 ^{**}	4,17 ^{NS}		5%=4,32
18,53	2,85 ^{NS}	0,85 ^{NS}			1%=5,02
19,38	2,00 ^{NS}				
21,28					

TABLA 47

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens GUER ADULTO MACHO, ENTRE TIEMPOS DE CONSUMO. PRUEBA TUKEY

	19,76	18,67	18,58	18,12	16,83	
16,83	2,93 ^{**}	1,84 ^{**}	1,75 ^{**}	1,29 ^{NS}		5%=1,42
18,12	1,64 [†]	0,55 ^{NS}	0,46 ^{NS}			1%=1,72
18,58	1,18 ^{NS}	0,09 ^{NS}				
18,67	1,09 ^{NS}					
19,76						

TABLA 48

COMPARACION DE LA CAPACIDAD DEPREDADORA DE Hippodamia convergens GUER ADULTO HEMBRA ENTRE MES POR TIEMPO DE CONSUMO. PRUEBA DE TUKEY

		H O R A S					T
		96	48	72	24	12	
1°	11,53	15,81	15,41	15,06	13,99	11,53	
	13,99	4,28 ^{**}	3,88 ^{**}	3,54 ^{**}	2,45 ^{NS}		5%=2,87
	15,07	1,82	1,42	1,08			1%=3,48
	15,41	0,74 ^{NS}	0,34 ^{NS}				
	15,81	0,40					
		24	72	96	48	12	
2°	17,00	19,38	19,10	18,62	18,55	17,00	
	18,55	2,38 ^{NS}	2,10 ^{NS}	1,62 ^{NS}	1,55 ^{NS}		5%=2,87
	18,62	0,83 ^{NS}	0,77 ^{NS}	0,07 ^{NS}			1%=3,48
	19,10	0,76 ^{NS}	0,48 ^{NS}				
	19,38	0,28 ^{NS}					
		96	72	48	24	12	
3°	18,50	20,22	19,32	19,31	19,14	18,50	
	19,14	1,72 ^{NS}	0,82 ^{NS}	0,81 ^{NS}	0,64 ^{NS}		5%=2,87
	19,31	1,08 ^{NS}	0,18 ^{NS}	0,11 ^{NS}			1%=3,48
	19,32	0,91 ^{NS}	0,01 ^{NS}				
	20,22	0,90 ^{NS}					
		24,40	21,19	21,06	20,31	19,96	
	19,96	4,44 ^{**}	1,23 ^{NS}	1,10 ^{NS}	0,35 ^{NS}		5%=2,87
	20,31	4,09 ^{**}	0,88 ^{NS}	0,75 ^{NS}			1%=3,48
	21,06	3,34 [*]	0,13 ^{NS}				
	21,19	3,21 [*]					
	24,40						

TABLA 49

CONDICIONES CLIMATICAS DEL ALTIPLANO DE PASTO (")

Posición Geográfica	Latitud 1° , 13' Longitud 77° , 16' Altitud 2.594 msnm Presión 560 mm de Hg
Temperatura	Media 13.6°C Máxima media 8.3°C Oscilación media 9.3°C Máxima absoluta 21.7°C Mínima absoluta 4.0°C
Tensión de Vapor	Media en milibares 11.7 mb
Humedad Relativa	Media 75%
Brillo solar	Efectivo total 1270.5 Efectivo medio 3.5
Evaporación	Total 631.1 mm
Precipitación	Total 879.2 mm
Vientos	Dominantes SW Velocidad Máxima 12.8 m/s
Localización ecológica	Bosques seco montano bajo

(") Fuente: Estación Meteorológica del ICA
Granja Obonuco - Pasto, Nariño

/# 2.
632.9

16955

E 65 Eraso Benavides, Fabio Cecil y
Ej. 2

Capacidad depradora y evaluación **VENCE**
~~de población de Cycloneda sanguinea....~~
NOMBRE

No. del Carnet

NOMBRE

No. del Carnet

NOMBRE

No. del Carnet

NOMBRE

No. del Carnet

NOMBRE

No. del Carnet

NOMBRE

No. del Carnet

NOMBRE

No. del Carnet

NOMBRE

No. del Carnet

NOMBRE

AN
T
632.9
E65

Ej. 2

16955