

Identificación de insectos entomófagos en cultivos de maíz en la provincia de Santa Elena, Ecuador

Identification of entomophagous insects in corn crops in the Santa Elena province, Ecuador

Bertha Carpio Intriago¹, Juan Valladolid Ontaneda¹, Fermín Fuentes Sandoval², Verónica Andrade Yucailla¹

¹Universidad Estatal Península de Santa Elena, Santa Elena – Ecuador

²Dirección de Fomento Productivo, Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santa Elena, Santa Elena – Ecuador

Correo de correspondencia: bcarpio@santaelena.gob.ec, juan_valladolid@yahoo.es, fuentesfermin269@gmail.com, vandrade@upse.edu.ec

Información del artículo

Tipo de artículo:
Artículo original

Recibido:
17/10/2024

Aceptado:
30/11/2024

Publicado:
05/01/2025

Revista:
DATEH



Resumen

El trabajo se basó en la identificación de insectos enemigos naturales de insectos plagas localizadas en dos zonas agrícolas de la provincia de Santa Elena, las comunas El Azúcar y Zapotal, donde nunca se había empleado el control biológico. Se realizaron muestreos entomológicos aleatorios sistemáticos en plantaciones de maíz en estas dos comunas. En plantas afectadas por plagas se tomaron muestras de insectos en todos los estadios, para su identificación a nivel de laboratorio. Se realizaron colectas de puestas de estos insectos y se procedió al conteo de huevos, de éstos se determinó los parasitados, se identificaron las especies de parasitoides y se calculó el porcentaje de parasitismo. En la comuna El Azúcar se localizaron cuatro tipos de *Chrysopa*: *C. carne*, *C. externa*, *Ceraeochrysa smithi* y *Ceraeochrysa tucumana*, en el cultivo del maíz. También fueron capturados *Telenomus remus* y *Trichogramma exiguum* parasitando la misma puesta de huevos de *Spodoptera*, así como los coccinellidos *Harmonia axyridis*, depredando pulgones verdes. En la comuna de Zapotal se localizó *Cheilomenes sexmaculata*, reportada en Perú como nueva especie; también se colectaron los coccinellidos *Cycloneda sanguinea* y *Coleomegilla maculata*. Estos hallazgos constituyen nuevos reportes de insectos entomófagos en el litoral ecuatoriano y demuestran la plasticidad ecológica de estos parasitoides y depredadores.

Palabras clave: *colectas, insectos benéficos, parasitismo, plagas.*

Abstract

The work was based on the identification of natural enemy insects of pest insects located in two agricultural areas of the province of Santa Elena, the communes of El Azúcar and Zapotal, where biological control had never been used. Systematic random entomological surveys were demonstrated in corn crops in these two communes. In plants affected by pests, samples of insects were taken in all stages, for their identification at the laboratory level. Collections of clutches of these insects were carried out and the eggs were counted, of these the parasitized ones were prolonged, the species of parasitoids were identified and the percentage of parasitism was calculated. In the El Azúcar commune, four types of *Chrysopa* were located: *C. carne*, *C. externa*, *Ceraeochrysa smithi* and *Ceraeochrysa tucumana*, in the corn crop. *Telenomus remus* and *Trichogramma exiguum* were also captured parasitizing the same *Spodoptera* egg clutch, as well as the coccinellids *Harmonia axyridis*, located in Alfalfa fields preying on green aphids. In the commune of Zapotal, *Cheilomenes sexmaculata* was found, reported in Peru as a new species; also the coccinellids *Cycloneda sanguinea* and *Coleomegilla maculata* were collected. These findings constitute new reports of entomophagous insects in the Ecuadorian coast and demonstrate the ecological plasticity of these parasitoids and predators.

Keywords: *collections, beneficial insects, parasitism, pests.*

Forma sugerida de citar (APA): López-Rodríguez, C. E., Sotelo-Muñoz, J. K., Muñoz-Venegas, I. J. y López-Aguas, N. F. (2024). Análisis de la multidimensionalidad del brand equity para el sector bancario: un estudio en la generación Z. Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía, 14(27), 9-20. <https://doi.org/10.17163/ret.n27.2024.01>.

INTRODUCCIÓN

En el mundo, y muy marcado en las regiones tropicales y subtropicales, se reporta la existencia de un número

importante de grupos de insectos entomófagos, entre ellos, de los órdenes Neuropteros, Hymenopteros y Coleopteros, aquellos pertenecientes a las familias

Chrysopidae, Coccinellidae, Trichogrammatidae y Scelionidae, los cuales son muy utilizados en programas de control de plagas (Rodríguez del Bosque y Arredondo Bernal, 2007), siendo una alternativa para disminuir o sustituir los métodos tradicionales de químicos y poder entrar en una agricultura orgánica competitiva en los mercados internacionales.

Existen aproximadamente 1300 especies Chrysopas reconocidas actualmente, agrupadas en 92 géneros y 3 subfamilias, Aochrysinæ, Chrysopinæ y Nothochrysinæ, según Brooks (1997).

La familia Trichogrammatidae incluye 83 géneros con 839 especies, siendo Trichogramma el género más común, del que existe una gran cantidad de especies y subespecies en todo el mundo y pueden parasitar a más de 200 especies de insectos pertenecientes a 70 familias y ocho órdenes en diversos hábitats (Jalali et al., 2016).

Coccinellidae es una familia de depredadores conocida históricamente por su empleo en programas de control de plagas agrícolas en más de 40 países, de la que se registran más de 476 especies (Gordon, 1985). Los han utilizado en programas fitosanitarios en regiones tropicales y subtropicales para el control de insectos de cuerpo blando. A esos grupos de insectos entomófagos, por sus características y modo de vida, se les ha distinguido con los términos parasitoides y depredadores.

Los parasitoides son aquellos insectos que viven como parásitos en su estado larval de otros insectos o artrópodos en una relación que siempre termina con la muerte del huésped (Reuter et al., 1913). Los insectos depredadores se alimentan sobre todos los estadios de su presa, algunos de ellos como coccinélidos o carábidos mastican literalmente a su presa y otros como reduvidos, larvas de crisópidos y sírfidos succionan el contenido de su presa (Badii et al., 2007).

El insecto plaga Spodoptera frugiperda, señalan Montezano et al. (2018), entre los cultivos de importancia económica que selecciona para su alimentación, manifiesta preferencia por el maíz, el sorgo y el arroz. Entretanto, esta plaga tiene alrededor de 390 enemigos naturales, de los cuales 263 son parasitoides, 88 depredadores y 39 entomopatógenos (Bahena y Cortez, 2015). Según Jaraleño-Teniente et al. (2020), solo algunos han recibido atención como potenciales agentes de control biológico.

En Ecuador se ha reportado la presencia de insectos benéficos oriundos del país, localizados de forma natural en zonas no liberadas con medios biológicos. Así, Carvajal

(2014) reporta algunos coccinellidos en Quito y una lista registrada en el país, la que a continuación se relaciona:

- Anatis lebasii (Mulsant 1850); Loja
- Cheilomenes sexmaculata (Fabricius 1781); Pichincha
- Coccinellina emarginata (Mulsant 1850)
- Coleomegilla maculata limensis (Philippi & Philippi 1854); Guayas, Loja
- Cycloneda ecuadorica (Timberlake 1943)
- Cycloneda emarginata (Mulsant 1850); Loja, Zamora Chinchipe
- Cycloneda fryii (Crotch 1874)
- Cycloneda sanguinea (Linnaeus 1743); Loja, Pichincha
- Damatula biremis (Gonzales 2015)
- Dilatitibialis marini (Gonzales 2015)
- Diomus tetricus (Gonzales 2015); Loja, Catacocha
- Eupalea reticularis (Gonzales 2015)
- Eriopsis connexa (Germar 1824)
- Harmonia axyridis (Pallas 1772); Loja, Pichincha
- Hippodamia convergens (Guerin-Meneville 1842); Loja, Pichincha, Imbabura
- Mulsantina cf. mexicana (Chapin 1985); Pichincha
- Mulsantina mirifica (Gonzales 2015); Loja
- Neda norrisi (Guerin-Meneville 1842)
- Olla roatanensis (Vandenberg, 1992); Guayas
- Paraneda pallidula guticollis (Mulsant 1850); Loja
- Psyllobora confluens (Fabricius 1801); El Oro, Loja
- Psyllobora dissimilis (Mulsant 1850); Loja
- Rodolia cardinalis (Mulsant 1850); Islas Galápagos
- Siola atra (Gonzales 2015)
- Tenuisvalvae comma (Gonzales 2015)
- Zagreus constantini (Gonzales 2015)
- Zagreus modestus (Gonzales 2015)

Este autor no refleja en su lista la Coccinellida reportada en la provincia de Santa Elena. Por esta razón se justifica la expedición para colecta de especies de insectos entomófagos en cultivos agrícolas en esta provincia.

Por lo anterior, el objetivo del trabajo fue realizar el reporte de insectos enemigos naturales colectados a partir de muestreos entomológicos en parcelas cultivadas con

maíz ubicadas en las comunas de El Azúcar y Zapotal de Santa Elena, Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la provincia de Santa Elena, ubicada en el centro-oeste de la República del Ecuador, tiene una gradiente altitudinal que va desde los 0 msnm en la franja costera, hasta un poco más de 800 msnm en la cordillera Chongón-Colonche, la temperatura mínima media es de 20.7°C y la máxima media de 27.3°C, la humedad relativa es de 83.4% (INAMHI, 2017). El promedio de precipitación anual es variable, con las más bajas en la punta de Santa Elena que llegan ser inferiores a 200 mm al año, mientras que las mayores se concentran en la Cordillera Chongón-Colonche y oscilan entre 600 y 800 mm anuales (Koupermann, 2014).

Los materiales y utensilios utilizados fueron: lupa, tijeras, tarjetas de apunte, frascos con tapas, tubos de ensayos, placa Petri, algodón, bandas elásticas, vasos plásticos y Estereoscopio.

Para realizar las colectas se seleccionaron fincas de las comunas El Azúcar y Zapotal, donde nunca se ha empleado el control biológico y las búsquedas fueron dirigidas a los cultivos de maíz, por ser, en el caso del Maíz, uno de los cultivos más representativos en la provincia de Santa Elena, con 5081 ha y una producción de 24.395 toneladas en el 2021 según el Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA, 2022), portal del Minsiterio de Agricultura.

Sitios de muestreos:

Latitud	Longitud: 80	Comuna
2°15'55.69"S	80°34'32.79"O	El Azúcar
2°18'22.10"S	80°34'28.29"O	El Azúcar
2°18'42.23"S	80°35'24.86"O	Zapotal

En la Comuna El Azúcar se realizaron muestreos en una finca, ubicada en la entrada de la Comuna en dos parcelas establecidas con maíz, una de 30 días de edad y otra de 80 días, finalizando el ciclo fenológico del cultivo.

Los otros muestreos se realizaron en la Comuna de Zapotal, en parcelas con cultivos de maíz de 60 días de edad.

Para el trabajo de colectas se realizaron muestreos aleatorios sistemáticos, siguiendo la metodología de Fuentes (1994) en muestreo para colecta de insectos en cultivos agrícolas, con un diseño por parcelas de 1 hectárea, con una distribución en diagonal, en cada diagonal 10 puntos y entre diagonal 3 puntos, con un total de 32 puntos muestreados por ha, dirigiendo las

observaciones en los tallos, hojas y las malezas a su alrededor.

Se recogieron todos los estadios de los insectos benéficos observados, los cuales fueron determinados por el autor y enviados al Laboratorio de Entomología de Agrocalidad para la identificación de las especies de acuerdo a claves taxonómicas.

Se colectaron las muestras de huevos de los insectos plagas presentes, con el fin de comprobar que fueran parasitados por entomófagos. Cada muestra se colocó en tubos de ensayo y se esperó de 3 a 4 días para su debida observación en el laboratorio. Se determinó el porcentaje de parasitismo, mediante la identificación, en cada puesta, de la cantidad de huevos parasitados y no parasitados.

Los datos obtenidos se procesaron en un libro de cálculo de Excel de Office 16 para Microsoft Windows mediante la codificación numérica de las observaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Abundancia de los entomófagos identificados en la comuna de El Azúcar y Zapotal se identificaron las especies que se muestran en la tabla1.

Nombre científico	Familia	Orden
Trichogramma exiguum (Pinto y Platner)	Trichogrammatidae	Hymenoptera
Telenomus remus (Nixon)	Scelionidae	Hymenoptera
Chrysopa carnea (Stephens 1836)	Chrysopidae	Neuroptera
Chrysopa externa (Hagen)	Chrysopidae	Neuroptera
Ceraeochrysa tucumana (Navás 1919)	Chrysopidae	Neuroptera
Ceraeochrysa smithi (Navás 1914)	Chrysopidae	Neuroptera
Cycloneda sanguinea	Coccinellidae	Coleoptera
Cheilomenes sexmaculata	Coccinellidae	Coleoptera
Coleomegilla maculata	Coccinellidae	Coleoptera

Tabla 1. Entomófagos identificados

Para determinar la abundancia y la frecuencia de los Himenópteros se consideró solo el género, mientras que para los Neurópteros y Coleópteros se consideró la familia que engloba las especies encontradas. En el caso de los himenópteros se contabilizaron las puestas de Spodoptera y Diatraea parasitadas que se recolectaron. En cambio, las Chrysopas y Coccinélidos se contabilizaron los adultos que se hallaron en el sitio de la muestra. En la tabla2 se muestra el resumen de la abundancia de muestras recolectadas por parcela en El Azúcar y en la tabla3 en la comuna Zapotal.

Entomófagos	Parcelas								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Trichogramma	5	10	7	5	6	4	1	12	3

Chrysopidae	5	10	15	2	8	20	30	12	15
Telenomus	2	1	3	5	4	2	3	1	2
Coccinellidae	15	10	8	7	10	12	15	20	5

Tabla 1. Abundancia absoluta por parcela en El Azúcar

Entomófagos	Parcelas								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Trichogramma	3	12	4	8	6	5	3	11	3
Chrysopidae	12	7	3	8	15	10	9	20	25
Telenomus	3	0	4	6	3	1	4	1	1
Coccinellidae	10	17	6	5	16	14	13	18	7

Tabla 2. Abundancia absoluta por parcela en Zapotal

Entomófagos	El Azúcar	Zapotal
Chrysopidae	42,60	38,50
Coccinellidae	32,93	31,02
Trichogramma	16,62	22,71
Telenomus	7,85	7,76
Suma	100,00	100,00

Tabla 3. Abundancia Relativa media por bloque (%)

Prueba de t de Student de la abundancia

Para la prueba de significancia de las 2 series de datos se usaron los promedios por bloque de la abundancia absoluta que se recoge en la tabla 5.

Entomófagos	El Azúcar	Zapotal
Chrysopidae	141	139
Coccinellidae	109	112
Trichogramma	55	82
Telenomus	26	28
Total	331	361

Tabla 4. Abundancia Absoluta por bloque

El análisis destaca que la cantidad de diferencias acumuladas en las dos series de datos representados por el valor absoluto de “t” es menor al valor crítico de “t” de dos colas y al valor crítico de “t” de una cola (Tabla 6). Esto nos lleva a aceptar la hipótesis de que no existen diferencias significativas entre los dos bloques analizados.

	El Azúcar	Zapotal
Media	82,75	90,25
Varianza	2690,92	2264,25
Observaciones	4	4
Diferencia hipotética de las medias		0
Grados de libertad		6
Estadístico t		-0,21308954
P(T<=t) una cola		0,41915644
Valor crítico de t (una cola)		1,94318028
P(T<=t) dos colas		0,83831288
Valor crítico de t (dos colas)		2,44691185

Tabla 5. Prueba de t de Student suponiendo una varianza desigual con significancia al 95%

Frecuencia Absoluta y Relativa de las especies de entomófagos identificados

En los Tablas 7 y 8 se presenta la frecuencia con la que se encontraron las especies en los bloques de El Azúcar y Zapotal. Solo el Telenomus no se encontró en todas las parcelas por bloque.

Entomófagos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Chrysopidae	10	100,00
Coccinellidae	10	100,00
Trichogramma	10	100,00
Telenomus	10	100,00

Tabla 6. Frecuencia absoluta y Relativa de El Azúcar

Entomófagos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Chrysopidae	10	100,00%
Coccinellidae	10	100,00%
Trichogramma	10	100,00%
Telenomus	9	90,00%

Tabla 8. Frecuencia Absoluta y Relativa de Zapotal

Efectividad de los insectos entomófagos naturales en la provincia de Santa Elena Comuna El Azúcar

En los muestreos efectuados en esta zona del litoral de la provincia de Santa Elena (Tabla 9), se colectaron 8 puestas de Spodoptera frugiperda, con un total de 1600 huevos, entre frescos y eclosionados; de ellos, ninguno parasitado. Este campo fue tratado con productos químicos y se tomaron todas las medidas culturales establecidas para el cultivo; entretanto, se observaron pequeños daños de las plagas de Diatraea, Spodoptera y Heliothis en las hojas y mazorca.

Plaga		Cantid ad	Cantid ad Parasit ada	% Parasitismo
Spodoptera	Puestas	8	0	0
	Huevos	1600	0	0
Diatraea	Puestas	0	0	-
	Huevos	0	0	-

Tabla 7. Puestas de insectos plagas y nivel parasitado por insectos benéficos naturales en la comuna El Azúcar

Las Chrysopas adultas existían en pocas densidades en esa zona, por lo que solo se pudieron capturar 7 ejemplares de estos insectos.

Comuna Zapotal

Uno de los campos muestreados en Zapotal estaba totalmente cubierto de maleza y solo una parte pequeña estaba menos enyerbada. Se incumplieron las medidas culturales del cultivo, como fertilización, limpieza, entre

otras; sin embargo, las plantas de maíz estaban totalmente sanas, sus hojas, fruto y espiga.

Se colectaron 18 puestas de *Spodoptera* con una cantidad de 5400 huevos, todos parasitados y algunos de ellos recién eclosionados por los parasitoides *Telenomus* en su totalidad y *Trichogramma* en pequeñas cantidades (Tabla 10). Este último parasitoide, por sus características morfológicas, pertenece al grupo *minutum* y muy parecido al *Trichogramma exiguum*. Algunas puestas estaban parasitadas por ambos parasitoides, aunque en menor cuantía de *Trichogramma*.

Plaga		Cantidad	Cantidad	%
		ad	ad	Parasitismo
			Parasitada	
Spodoptera	Puestas	18	18	100
	Huevos	5400	5400	100
Diatraea	Puestas	1	1	100
	Huevos	70	70	100

Tabla 10. Puestas de insectos plagas y nivel parasitado por insectos benéficos naturales en la comuna Zapotal

También fue colectada una puesta de 70 huevos de *Diatraea saccharalis*, todos parasitados por *Trichogramma*. No se observaron plantas dañadas, existiendo un control absoluto de *Diatraea* y *Spodoptera* en dicho campo.

Aun cuando se ha señalado que los porcentajes de parasitismo no pueden ser igualados con los niveles de control obtenidos, ya que es el número de supervivientes y no el porcentaje de éstos que escaparon a la acción de los enemigos naturales (González-Hernández y Pacheco-Sánchez, 2007), se presume que estos resultados se debieron a la presencia de los enemigos naturales, por la ausencia de pesticidas en la parcela, dado las grandes cantidades de entomófagos presentes en el cultivo, por encontrarse en un espacio libre de aplicaciones de químicos, presentando un panorama distinto a los campos observados en El Azúcar.

Una razón importante para presumir lo anterior, es lo relacionado con la característica de los parasitoides, de gran valor en el control biológico, que a mayor éxito reproductivo mayor parasitismo, mayor mortalidad de huéspedes y mayor nivel de control biológico (Bernal, 2007), lo cual, al parecer, se presentó en este cultivo.

Descripción de especies de la familia Chrysopidae colectadas en la provincia de Santa Elena

Las Chrysopas reportadas pertenecen a las descripciones siguientes:

CLASE: Insecta
ORDEN: Neuropteros
FAMILIA: Chrysopidae

GÉNEROS: *Chrysopa* y *Ceraeochrysa*
ESPECIES: *Chrysopa carnea* (Stephens 1836),
Chrysopa externa (Hagen),
Ceraeochrysa tucumana (Navás 1919)
Ceraeochrysa smithi (Navás 1914)

Las Chrysopas incluyen formas muy conocidas por la gran abundancia de especies y por observarse frecuentemente los adultos por sus hábitos nocturnos, ya que van con frecuencia a las luces. Este género incluye las especies más abundantes de la familia.

Chrysopidae es una de las familias de entomófagos más importantes del orden Neuroptera, debido a que 15 géneros presentan especies con potencial como agentes de control biológico (López-Arroyo et al., 2003). En la actualidad, con los programas intensivos de control biológico utilizando la *Chrysopa* como entomófago contra plagas de cultivos agrícolas en muchos países, comienza a tomar importancia este Orden de insectos para los Entomólogos y productores orgánicos agrícolas.

La familia Chrysopidae se distingue por ser un depredador versátil que puede alimentarse de diversos insectos, como moscas blancas, cochinillas, huevos, larvas pequeñas de mariposas, polillas, thrips y minadores. Además, tiene una notable habilidad para dispersarse y reproducirse rápidamente (Vergara, 2012).

Estos insectos son depredadores naturales y forman parte de la entomofauna beneficiosa de los ecosistemas, depredando los estados de huevos de las plagas de insectos pequeños de cuerpo blando, muy selectivos para los pulgones o Aphidos, adoptando éstos el nombre de León de los Aphidos. En la Figura 1 se ilustran huevos de *Chrysopa* frescos y eclosionando las larvas.

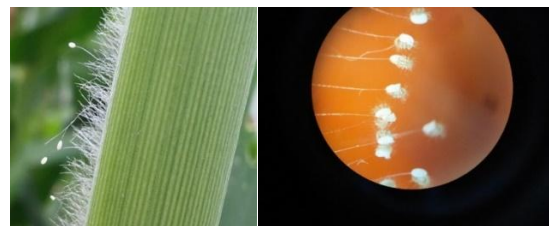


Figura 1. Huevos de *Chrysopa* frescos y eclosionando las larvas

Chrysopa carnea (Stephens 1836)
CLASE: Insecta
ORDEN: Neuropteros
SUB ORDEN: Planipenia
SUPER FAMILIA: Hemerobioidea
FAMILIA: Chrysopidae
GÉNERO: *Chrysopa*
ESPECIE: *carnea*

Esta especie es una de las más propagadas en la provincia de Santa Elena (Figura 2). Aparece con frecuencia en el cultivo del maíz, y por su capacidad depredadora es empleada en muchos programas de manejo de plagas.



Figura 2. *Chrysopa carnea*

Chrysopa externa (Hagen)
CLASE: Insecta
SUB CLASE: Pterygota
ORDEN: Neuropteros
FAMILIA: Chrysopidae
GÉNERO: *Chrysopa*
ESPECIE: *externa*



Figura 3. *Chrysopa externa*

Ceraeochrysa tucumana (Navás 1919)
CLASE: Insecta
SUB CLASE: Pterygota
ORDEN: Neuropteros
FAMILIA: Chrysopidae
SUB FAMILIA: Chrysopinae
TRIBU: Chrysopini
GÉNERO: *Ceraeochrysa*
ESPECIE: *tucumana*



Figura 4. *Ceraeochrysa tucumana*

Ceraeochrysa smithi (Navás 1914)
CLASE: Insecta
SUB CLASE: Pterygota
ORDEN: Neuropteros
FAMILIA: Chrysopidae
TRIBU: Chrysopini
GÉNERO: *Ceraeochrysa*
ESPECIE: *smithi*

Ceraeochrysa smithi es una especie que simboliza las características morfológicas de sus coloraciones y fue colectada en la Comuna El Azúcar (Figura 5), no observada en los muestreos realizados en Zapotal, enviada al Laboratorio de Diagnóstico Rápido de Entomología de Agrocalidad.



Figura 5. *Ceraeochrysa smithi*.

Esta especie se ha localizado por primera vez en la provincia de Santa Elena. No existe reporte en el Ecuador, pero sí en el Mar Caribe, América Central, América del Norte y América del Sur.

Reporte de Coccinellidos en la provincia de Santa Elena

Algunos ejemplares fueron enviados al laboratorio provincial de diagnóstico rápido de la provincia de Manabí, donde la clasificación realizada coincidió con las determinaciones hechas a nivel de campo, siendo las tres especies reportadas:

- *Cycloneda sanguinea*

- *Cheilomenes sexmaculata*
- *Coleomegilla maculata*

Este es un grupo de insectos depredadores en estado de larvas, como el ejemplo que se muestra en la Figura 6. Se alimenta de insectos pequeños de cuerpo blando y destruyen también huevos de insectos. Por ello, Nuñez et al. (1992) señalan que los coccinellidos constituyen una importante familia de coleópteros desde el punto de vista aplicado, dado que la mayoría de las especies son depredadoras, tanto en estado adulto, como en el larvario, de insectos y ácaros que ocasionan plagas en plantas de interés agrícola, forestal, ornamental y medicinal.



Figura 6. Larvas de Coccinellidos depredando pulgones negros

Cycloneda sanguinea (Linnaeus 1763)

CLASE:

Insecta

ORDEN:

oleoptheros

FAMILIA:

occinellidae

GÉNERO:

ycloneda

ESPECIE: sanguinea

Cycloneda sanguinea (Figura 7) se encuentra presente en casi toda la provincia; sin embargo, donde más se ha observado es en las Comunas de Zapotal y El Azúcar, en los cultivos de maíz, depredando Aphidos verdes y Aphidos negros.

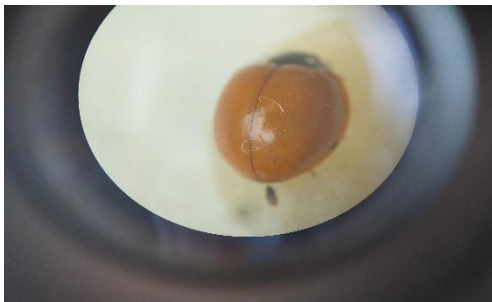


Figura 7. Adulto de *Cycloneda sanguinea*

Cheilomenes sexmaculata (Fabricius 1781)

CLASE: Insecta

ORDEN: Coleoptheros

FAMILIA: Coccinellidae

GÉNERO: *Cheilomenes*

ESPECIE: *sexmaculata*

Este coccinellido (Figura 8) se observa con frecuencia en los cultivos agrícolas del Ecuador, y en Santa Elena en la Comuna de Zapotal.



1 Adulto

2 Larva

Figura 8. *Cheilomenes sexmaculata* en diferentes estadios

Cheilomenes sexmaculata fue reportada en el 2013 en Perú como nueva especie por el Entomólogo Gino Juárez. También reportada en Colombia (según Guía de Insumos Biológicos de Colombia, 2004) y localizada en casi toda la zona de la provincia de Santa Elena.

Coleomegilla maculata

ORDEN: Coleoptheros

FAMILIA: Coccinellidae

GÉNERO: *Coleomegilla*

ESPECIE: *Coleomegilla maculata limensis* (Philippi y Philippi 1854)



Figura 9. Adulto de *Coleomegilla maculata*

El adulto de *Coleomegilla maculata* mide 5-6 mm (Figura 9), las larvas llegan a alcanzar 9 mm, prefieren hábitats húmedos, donde pueden llegar a ser abundantes. Se encuentra distribuido en Norteamérica, América Central y llega hasta Sudamérica.

C. maculata adulto y sus larvas son importantes depredadores de pulgones, también se alimentan de ácaros, huevos de insectos y larvas pequeñas. A diferencia de la mayoría de los coccinellidos, el polen de las plantas puede constituir hasta el 50% de la dieta. Presas notificadas incluyen pulgones, huevos del barrenador europeo del maíz, de la col, oruga de otoño (*Hyphantria cunea*), gusano del maíz, escarabajo del espárrago, escarabajo mexicano del frijol, huevos y larvas del escarabajo de la papa de Colorado (*Leptinotarsa decemlineata*).

Otro coccinellido benéfico encontrado fue *Harmonia axyridis* (Figura 10), que se presenta de manera natural desde las Islas Bonin en el Japón hasta el sureste de Siberia (Chapin y Brou, 1991), de allí su nombre común de Mariquita asiática o japonesa, el cual fue introducido al sudeste del Ecuador.

Harmonia axyridis (Pallas)
CLASE: Insecta
ORDEN: Coleopteros
FAMILIA: Coccinellidae
GÉNERO: *Harmonia*
ESPECIE: *axyridis*



Figura 10. Adulto de *Harmonia axyridis*

Koch (2003) reporta que esta especie ganó la atención en Norteamérica como un agente de control biológico y como una plaga. Esto constituye un signo evidente de su rápida reproducción.

Reporte de parasitoides Hymenopteros colectados sobre huevos de *Spodoptera* spp.

Se encontraron dos especies de insectos parasitoides del orden Hymenoptero parasitando huevos de *Spodoptera* en plantas de maíz, el *Trichogramma exiguum* (Figura 11) y el *Telenomus remus* (Figura 12).

Trichogramma exiguum (Pinto y Platner)
CLASE: Insecta
ORDEN: Hymenopteros
FAMILIA: Trichogrammatidae
GÉNERO: *Trichogramma*
ESPECIE: *exiguum*



Figura 11. Adulto de *Trichogramma exiguum*

En el caso de *Trichogramma*, es uno de los entomófagos más estudiados y empleados en el mundo, ya que existe reproducción de *Trichogramma* mecanizada e industrializada, e in vitro (Acevedo-Alcalá, 2020).

Telenomus remus (Nixon)
ORDEN: Hymenopteros
FAMILIA: Scelionidae
GÉNERO: *Telenomus*
ESPECIE: *remus*



Figura 12. Adulto de *Telenomus remus*.

Estos dos entomófagos, *Trichogramma exiguum* y *Telenomus remus*, son utilizados en muchos programas de control biológico para los cultivos de maíz, arroz, pastos, hortalizas, entre otros. Estos parasitoides aparecen juntos, con frecuencia, en una misma puesta. En las colecciones realizadas se encontraron ambos insectos en una misma puesta en el cultivo de maíz. En la Figura 13 se ilustra esta característica entomológica. El insecto de color negro es *Telenomus* y el amarillo es *Trichogramma*, procedentes de la misma puesta.



Figura 13. Insectos *Telenomus remus* y *Trichogramma exiguum* en la misma puesta

En la Figura 14 se demuestra la presencia de *Telenomus* y *Trichogramma* parasitando una puesta de *Spodoptera* spp. y eclosionando sobre hojas de maíz.



Figura 14. Puesta parasitada por *Telenomus* y *Trichogramma* eclosionando sobre hojas de maíz

Los resultados de estos hallazgos parecen indicar que las condiciones climáticas existentes en estas comunas del litoral ecuatoriano, también son favorables para la reproducción natural de estas dos especies parasitoides himenopteros. Al respecto, Löhr et al. (2020) señalan que las condiciones climáticas pueden influir en la efectividad de los parasitoides, pues se ha observado que, en la Costa Atlántica colombiana, la efectividad de *Cotesia* spp y *Telenomus sphingis* es mayor que en el interior del país.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

Las características edafoclimáticas que imperan en las localidades El Azúcar y Zapotal de la provincia de Santa Elena, son condiciones ambientales favorables para la presencia de las especies *Chrysopa carne*, *Chrysopa externa*, *Ceraeochrysa smithi*, *Ceraeochrysa tucumana*, *Telenomus remus*, *Trichogramma exiguum*, *Harmonia axyridis*, *Cheilomenes sexmaculata*, *Cycloneda sanguinea* y *Coleomegilla maculata*, hallazgos que constituyen

nuevos reportes de insectos entomófagos en el litoral ecuatoriano, lo cual demuestra, además, la plasticidad ecológica de estos parasitoides.

No hay diferencias significativas entre los bloques de El Azúcar y Zapotal debido probablemente a que las condiciones de relieve y clima son similares. Las poblaciones de insectos entomófagos al parecer se distribuyen de manera uniforme en el área comprendida por las dos comunas.

La frecuencia de las especies encontradas indica una amplia presencia en el área de influencia de este estudio. Se requiere investigar con mayor profundidad la distribución de las especies encontradas en el resto de la provincia tomando en consideración puntos más distantes entre sí y con gradientes de relieve y clima más pronunciados.

Se debe considerar la posibilidad de reproducir en pequeña escala el *Telenomus remus*, por ser el parasitoides más efectivo para el control de *Spodoptera*. Además, las especies locales de *Chrysopa*, para estudiar su comportamiento en laboratorio y preparar el camino a la producción masiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo-Alcalá, A. 2020. *Trichogramma atopovirilia* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) reproducida en huevos de un huésped natural y uno facticio. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, México.
- Badii, M. H., Landeros, J., Cerna, E. y Varela, S. 2007. Depredación entre artrópodos, pp. 75-89. En: L. A. Rodríguez-del-Bosque y H. C. Arredondo-Bernal (eds.), *Teoría y Aplicación del Control Biológico*. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. 303 p.
- Bahena, J.F. y Cortez, M.E. 2015. Gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), pp. 181-250. En: *Casos de Control Biológico en México 2*. Biblioteca Básica de Agricultura, Guadalajara, Jalisco, México.
- Bernal, J. S. 2007. Biología, ecología y etología de parasitoides, pp. 61-74. En: L. A. Rodríguez-del-Bosque y H. C. Arredondo-Bernal (eds.), *Teoría y Aplicación del Control Biológico*. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. 303 p.
- Brooks, S.J. 1997. An overview of the current status of Chrysopidae (Neuroptera) systematics. *Deutsche Entomol. Zeitschrift*, 44: 267-275.
- Carvajal, V. 2014. Algunos registros de Coccinellidos en la ciudad de Quito y listado anotada de especies

- para el Ecuador.
<https://biologia.epn.edu.ec/index.php/coccinellid-ae-quito>
- Chapin, J.B. y Brou, V.A. 1991. *Harmonia axyridis* (Pallas), the third species of the genus to be found in the United States (Coleoptera: coccinellidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 93:630-635.
<https://biostor.org/reference/56496>
- El Productor. 2020. Ecuador: Gran potencial de la alfalfa en la península de Santa Elena.
<https://elproductor.com/2020/07/ecuador-gran-potencial-de-la-alfalfa-en-la-peninsula-de-santa-elena/>
- Fermín, F. S., Francisco, F. W. y Jorge, A S. 2012. *Reseña Histórica del Control Biológico en Centroamérica y el Caribe*. Editorial académica española.
- Fuentes, S. F. 1994. Producción y Uso de *Trichogramma* como Regulador de Plagas. *Red de Acción en Alternativas al Uso de Agroquímicos*.
- INAMI. 2017. Datos meteorológicos. Quito: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
<http://www.serviciometeorologico.gob.ec/>
- García, O. A. 2012. Efecto letal y subletal de insecticidas sobre diferentes instares de *Chrysopa carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae). Universidad Autónoma Agraria, “Antonio Narro”, México.
- González-Hernández, H. y Pacheco-Sánchez, C. 2007. Métodos de evaluación de enemigos naturales, pp. 48-60. En: L. A. Rodríguez-del-Bosque y H. C. Arredondo-Bernal (eds.), *Teoría y Aplicación del Control Biológico*. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. 303 p.
- Gordon, R.D. 1985. The Coleoptera (Coccinellidae) of America north of Mexico. *Journal of the New York Entomological Society*, 93: 1-912.
- Harmonia. 2004. Guía de insumos biológicos para el Manejo Integrado de plagas. Corporación para el Desarrollo de Insumos y Servicios Agroecológicos HARMONIA.
- Jajali, S.K., Mohanraj, P. y Lakshmi, B.L. 2016. *Trichogrammatids*, pp. 139-181 In *Ecofriendly Pest Management for Food Security*. Academic Press.
- Jaraleño-Teniente, J., Lomelí-Flores, J.D., Rodríguez-Leyva, E., Bújanos-Muñiz, R., Rodríguez-Rodríguez, S.E. 2020. Egg parasitoids survey of *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in maize and sorghum in Central Mexico. *Insects*, 11:150-160.
- Koch, R.L. 2003. The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: A review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. 16pp. *Journal of Insect Science*, 3:32, Available online: insectscience.org/3.32
- Koupermann, J.I. 2014. Determinación y mapeo de las áreas potencialmente incorporables al desarrollo sustentable, a partir de la implementación del Plan Hidráulico en la provincia de Santa Elena (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10918>
- Löhr, B., Díaz Niño, M.F., Manzano, M.R. Narváez, C.A., Gómez-Jiménez, M.I., Carabalí, A., Vargas, G., Kondo, T., Bustillo, A.E. 2020. Use of parasitoids in insect biological control in Colombia.
<https://www.researchgate.net/publication/340593865>
- López-Arroyo, J.I., Valencia, L. y Loera, J. 2003. Introducción a Chrysopidae (Neuroptera): taxonomía y bioecología. pp: 30-34. En: J. I. López Arroyo y M A. Rocha Peña (eds.). *Memorias del Curso Nacional Identificación y Aprovechamiento de Depredadores en Control Biológico Chrysopidae y Coccinellidae*. Monterrey, Nuevo León, México.
- Montezano, D. G., Specht, A., Sosa-Gómez, D.R., Roque-Specht, V.F., Souza-Silva, J.C., Paula-Moraes, S.D., Peterson, J.A., Hunt, T.E. 2018. Host plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. *African Entomology*, 26:286-300.
- Núñez, E. 1989. Chrysopidae (Neuroptero) del Perú y sus especies más comunes. *Revista peruana de Entomología*. 31:69-75.
<https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v31/pdf/a15v31.pdf>
- Núñez Pérez, E., Tizado Morales, E. J. y Nieto Nafría, J. M. 1992. Coccinélidos (Col.: Coccinellidae) depredadores de pulgones (Horn. Aphididae) sobre plantas cultivadas de León. *Boletín de Sanidad. Vegetal. Plagas*, 18: 765-775,19
- Reuter, O.M., Buch, A. y Buch, M. 1913. *Lebensgewohnheiten und Instinkte der Insekten bis zum Erwachen der sozialen Instinkte*. Berlín, Alemania: Friedländer & Sohn.
- Rodríguez-del-Bosque, L. A. y Arredondo-Bernal, H. C. (eds.). 2007. *Teoría y Aplicación del Control Biológico*. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. 303 p.
- SIPA – Sistema de Información Pública Agropecuaria. 2022. Informe de estadísticas productivas 2021.
<http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/estadisticas-productivas>

- Valencia, L.A., Romero, J., Valdez, J., Carrillo, J.L. y López, V. 2006. Taxonomía y Registros de Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) en el Estado de Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 22(1),16-61.
- Velazo, L. E. 2018. Biodiversidad de Chrysopidae: Neuroptero, en cultivos protegidos de pimiento, posibilidad de uso en control biológico en Corrientes. Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán, Argentina.
- Vergara, C. 2012. Manual de prácticas de Entomología Agrícola. Departamento de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.