



FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“EVALUACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL DE PLAGUICIDAS
CONVENCIONALES EN LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE
LA ARTROPOFAUNA TERRESTRE EN EL CULTIVO DE CACAO
(*Theobroma cacao* L.)”

Tesis para optar el título profesional de:
INGENIERO AMBIENTAL

Presentado por:

Bach. Dimas Alexander Garay Crisanto (ORCID: 0000-0003-2213-
3384)

Asesor:

Dr. José Alberto Iannacone Oliver (ORCID: 0000-0003-3699-4732)

Lima – Perú

2020

COPIA DE ACTA DE SUSTENTACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 23 de octubre de 2020.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Dr. Miguel Antonio Fernández Sampedro	<input type="checkbox"/>
Miembro: Mg. Javier Francisco Alvarado Llerena	
Miembro: Ing. Juan Alberto Palomino Vega	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

“Evaluación del riesgo ambiental de plaguicidas convencionales en los servicios ecosistémicos de la arthropofauna terrestre en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.)”

Presentada por el bachiller:

- Dimas Alexander Garay Crisanto

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Asesorada por:

- Dr. José Alberto Iannacone Oliver

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental en la sustentación, concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple () calificar a:

Tesis: Dimas Alexander Garay Crisanto			Nota (en letras): Trece
Aprobado (X)	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Dr. Miguel Antonio Fernández Sampedro
Presidente del Jurado

Dr. José Alberto Iannacone Oliver
Asesor



Mg. Javier Francisco Alvarado Llerena
Miembro del jurado



Ing. Juan Alberto Palomino Vega
Miembro del jurado

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico a mis padres, Rosa María del Pilar Garay Crisanto y Joselito Ysla Luna, por haberme forjado como una persona de bien e inculcarme valores, por brindarme educación, consejos, amor y apoyo incondicional, porque son la principal motivación que tengo para seguir creciendo personal y profesionalmente.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar deseo expresar mi agradecimiento al Doctor en Ciencias Biológicas, José Alberto Iannacone Oliver, por compartir sus conocimientos y sugerencias y por brindarme su apoyo, dedicación y orientación para la realización de este trabajo de investigación.

Asimismo, a la Dirección General de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Científica del Sur, por otorgar el financiamiento a través del concurso de fondos internos para realizar este trabajo de investigación.

También, al Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA) de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Nacional Federico Villarreal por conceder el uso de los equipos requeridos para el análisis de las muestras y a los integrantes del LEBA por su apoyo en la identificación taxonómica de los insectos recolectados.

Finalmente, Al sr. Jorge Antonio García Zulueta por su permiso para realizar la experimentación del presente trabajo de investigación en su campo de cultivo de cacao en el departamento de San Martín.

ÍNDICE GENERAL	
COPIA DE ACTA DE SUSTENTACIÓN	1
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	5
ABSTRACT.....	6
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	7
INTRODUCCIÓN	9
MATERIALES Y MÉTODOS	123
RESULTADOS.....	2223
DISCUSIÓN.....	3432
CONCLUSIONES	396
REFERENCIAS	417
ANEXOS	5046

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el riesgo ambiental de cuatro plaguicidas convencionales en los servicios ecosistémicos de la artropofauna terrestre en el cultivo de cacao.

Materiales y Métodos: Se aplicó cipermetrina (T1), carbofurano (T2), oxiclóruo de cobre (T3) y clorpirifos (T4) con una mochila fumigadora pulverizadora manual “Jacto PJ-16”, en una finca de cacao en San Martín, Perú del 01 de enero al 17 de febrero del 2019 (7 semanas). Se colocaron cuarenta trampas de caída por cada tratamiento para capturar a la artropofauna terrestre. **Resultados:** Para la evaluación global, se encontraron diferencias significativas en los depredadores para el índice de riqueza específica (S) entre T2 y T3 (valores más bajos), en comparación con los otros tratamientos; mientras que en el índice de Margalef (D_{mg}), se encontraron diferencias significativas entre T3 (valor más bajo) y los otros tratamientos. En cambio, para el análisis por evaluaciones los resultados variaron: En los detritívoros, durante la segunda evaluación en el índice número de individuos (N) se encontraron diferencias significativas entre T4 (valor más bajo) y los otros tratamientos. También se encontraron diferencias significativas en los depredadores durante la primera evaluación en el índice de Margalef (D_{mg}) entre T4 (valor más bajo) y los otros tratamientos. **Conclusiones:** El gremio trófico que permitió evaluar el riesgo ambiental de forma más eficiente fueron los depredadores y el índice de diversidad alfa que permitió identificar más diferencias significativas entre tratamientos fue S, N y D_{mg} .

PALABRAS CLAVE: diversidad alfa, gremios tróficos, índices, trampas de caída.

ABSTRACT

Objective: To assess the environmental risk of four conventional pesticides in the ecosystem services of terrestrial arthropofauna in the cultivation of cocoa.

Materials and Methods: Cypermethrin (T1), carbofuran (T2), copper oxychloride (T3) and chlorpyrifos (T4) were applied with a "Jacto PJ-16" manual sprayer backpack, to a cocoa farm in San Martín, Peru from January 1 to February 17, 2019 (7 weeks). Forty pitfall traps were placed for each treatment to capture terrestrial arthropofauna. **Results:** For the global evaluation, significant differences were found in the predators for the specific wealth index (S) between T2 and T3 (lower values), compared to the other treatments; while in the Margalef index (D_{mg}), significant differences were found between T3 (lowest value) and the other treatments. On the other hand, for the analysis by evaluations the results varied: In the detritivores, during the second evaluation in the index number of individuals (N) significant differences were found between T4 (lowest value) and the other treatments. Significant differences in predators were also found during the first evaluation on the Margalef index (D_{mg}) between T4 (lowest value) and the other treatments. **Conclusions:** The trophic guild that allowed to evaluate the environmental risk in a more efficient were predators and the diversity index alpha that allowed to identify more significant differences between treatments were S, N and D_{mg} .

KEY WORDS: alpha diversity, indices, pitfall traps, trophic guilds.