



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“ESTUDIO DE LA FAMILIA FORMICIDAE, EN LA MICRO CUENCA
DEL RÍO YUNGAÑAN. (FORMACIÓN VEGETAL BOSQUE) EN LA
MANÁ. COTOPAXI 2021”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero
Agrónomo

Autor:
Auquilla Cruz Jhonatan Israel

Tutor:
Jácome Mogro Emerson Javier Ing. Mg

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Jhonatan Israel Auquilla Cruz, con cédula de ciudadanía No. 1726874033, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Estudio de la familia Formicidae, en la micro cuenca del río Yungañan. (Formación vegetal bosque) en La Maná. Cotopaxi 2021”, siendo el Ingeniero Mg. Emerson Javier Jácome Mogro, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 06 de agosto del 2021

Jhonatan Israel Auquilla Cruz
Estudiante
CC: 1726874033

Ing. Mg. Emerson Javier Jácome Mogro
Docente Tutor
CC: 050197470-3

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **AUQUILLA CRUZ JHONATAN ISRAEL**, identificado con cédula de ciudadanía **1726874033** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Efectos de la deforestación sobre la entomofauna de la familia Formicidae, en la micro cuenca del río Yungañan. (formación vegetal bosque) en la Maná. Cotopaxi 2021”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2016 – Marzo 2017

Finalización de la carrera: Abril 2021 – Agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 20 de Mayo del 2021

Tutor: Ing. Mg. Emerson Javier Jácome Mogro

Tema: “Estudio de la familia Formicidae, en la micro cuenca del río Yungañan. (formación vegetal bosque) en La Maná. Cotopaxi 2021”

CLÁUSULA SEGUNDA. – **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. – Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. – **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. – El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. – El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. – CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. – Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. – LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. – LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. – El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. – En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. – Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 06 días del mes de agosto del 2021.

Jhonatan Israel Auquilla Cruz
EL CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“ESTUDIO DE LA FAMILIA FORMICIDAE, EN LA MICRO CUENCA DEL RÍO YUNGAÑAN. (FORMACIÓN VEGETAL BOSQUE) EN LA MANÁ. COTOPAXI 2021”, de Auquilla Cruz Jhonatan Israel de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 06 de agosto del 2021

Ing. Mg. Emerson Javier Jácome Mogro

DOCENTE TUTOR

CC: 050197470-3

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Auquilla Cruz Jhonatan Israel, con el título del Proyecto de Investigación: “ESTUDIO DE LA FAMILIA FORMICIDAE, EN LA MICRO CUENCA DEL RÍO YUNGAÑAN. (FORMACIÓN VEGETAL BOSQUE) EN LA MANÁ. COTOPAXI 2021”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 06 de agosto del 2021

Lector 1 (Presidente)

Ing. Mg. Karina Paola Marín Quevedo

CC: 0502409725

Lector 2

Ing. Mg. David Carrera Molina

CC: 050197470-3

Lector 3

Ing. Mg. Francisco Hernán Chancusig

CC: 050194626-3

AGRADECIMIENTO

A un Dios, que me ha permitido sonreír ante todo mis logros y que me ha puesto a prueba de mis errores, y que gracias a ellos me he forjado como ser humano, dándome cuenta que si caes debes levantarte y darte cuenta que cada día existe una oportunidad para seguir adelante.

A mi madre por el apoyo incondicional, no solo en esta etapa importante de mi vida, si no en el proceso de formación como persona, con buenos valores y sobre todo inculcándome el respeto a los demás.

Mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi que me abrió sus puertas para que me pueda formar como profesional.

Al ingeniero Emerson Jácome, por su paciencia, colaboración y apoyo para que se pueda culminar de la mejor manera este proyecto. Con sus palabras “si lo vamos a lograr” que han hecho hincapié en este proceso, para no desmayar y llegar a cumplir la meta.

Jhonatan Israel Auquilla Cruz

DEDICATORIA

A mi madrecita querida, por ese gran apoyo incondicional, que nunca desfalleció pese a las adversidades de la vida, inculcándome esa fuerza, para seguir adelante y cumplir con esa meta que es culminar con mis estudios superiores.

A mis hermanos ente primordial de apoyo mutuo, que han estado en las buenas y en las malas. Que siempre creyeron en mí, y que con sus consejos me motivaron para seguir creciendo como profesional.

Jhonatan Israel Auquilla Cruz

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “ESTUDIO DE LA FAMILIA FORMICIDAE, EN LA MICRO CUENCA DEL RÍO YUNGAÑAN. (FORMACIÓN VEGETAL BOSQUE) EN LA MANÁ. COTOPAXI 2021”.

Autor: Auquilla Cruz Jhonatan Israel

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito estudiar, los impactos de las causas antropogénicas (humanas) sobre el bosque tropical, en la entomofauna de la familia Formicidae, en la micro cuenca del Río Yungañan. (Formación vegetal bosque), dividida en tres transectos, cada superficie de estudio esta evaluada en una ha, dividida en 20 muestreos aleatorios cada uno. El objetivo de esta investigación es identificar la diversidad y abundancia de la entomofauna de la familia Formicidae, existente en la formación vegetal bosque. Aplicando el método de construcción de “tamiz de basura”, u hojarasca (Carbonell 2004), y atrayentes con cebos (Corrales-Moya and Hanson 2017). Las muestras obtenidas se clasificaron e identificaron en el laboratorio de entomología, mediante el uso de claves dicotómicas; posteriormente se aplica medidas de conservación. En el análisis de la diversidad de hormigas se realizó mediante tablas y gráficos dinámicos de porcentajes, encontrando, 5 subfamilias, 14 géneros, perteneciendo a los grupos representativos; cazadoras epigeas, cazadoras nómadas, omnívoras epigeas, forrajeras arbóreas, atinas, cortadoras de hojas. Determinando que mientras más intervenida esta una zona por el hombre, la cantidad de diversidad de hormigas es menor.

Palabras claves: entomofauna, claves, dicotómica, tamiz, clasificación, identificación.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY AGROPECUARY SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "STUDY OF THE FORMICIDAE FAMILY, IN THE MICRO BASIN OF THE YUNGAÑAN RIVER. (VEGETABLE FORMATION FOREST) IN THE MANNA. COTOPAXI 2021 "

Author: Auquilla Cruz Jhonatan Israel

ABSTRACT

The purpose of this research is to study the impacts of anthropogenic (human) causes on the tropical forest, in the entomofauna of the Formicidae family, in the micro-basin of the Yungañan River. (Forest vegetation formation), divided into three transects, each study surface is evaluated in one ha, divided into 20 random samplings each. The objective of this research is to identify the diversity and abundance of the entomofauna of the Formicidae family, existing in the forest plant formation. Applying the construction method of "garbage sieve", or litter (Carbonell 2004), and attractants with baits (Corrales-Moya and Hanson 2017). The samples obtained were classified and identified in the entomology laboratory, using dichotomous keys; conservation measures are subsequently applied. In the analysis of the diversity of ants, it was carried out by means of tables and dynamic graphs of percentages, finding, 5 subfamilies, 14 genera, belonging to the representative groups; Epigeal hunters, nomadic hunters, Epigeal omnivores, arboreal foragers, atinas, leaf cutters. Determining that the more an area is intervened by man, the amount of diversity of ants is less.

Keywords: entomofauna, keys, dichotomous, sieve, classification, identification.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xv
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3.JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	4
4.BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	5
4.1. Beneficiarios Directos	5
4.2. Beneficiarios Indirectos	5
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
6. OBJETIVOS.....	8
6.1. Objetivo general	8
6.2. Objetivos Específicos	8
7.ACTIVIDADES Y SISTEMAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS	9
8.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	12
8.1. Deforestación	12
8.2 Entomología	13
8.3. Entomofauna	13
8.4 Hormigas como herramienta en la bioindicación y monitoreo de ecosistemas perturbados.	14

8.5 Las hormigas como indicadores	16
9. COLECTA, MONTAJE, IDENTIFICACIÓN, CONSERVACIÓN Y ETIQUETADO DE MUESTRAS DE HORMIGAS.....	17
9.1 Técnicas de colecta:.....	17
9.1. Colecta Directa	18
• 9.1.2 Manual.....	18
• 9.1.3 Pinza	18
• 9.1.4Pincel:	19
9.2 Colecta Indirecta.....	19
• 9.2.1 Cernido de hojarasca	19
• 9.2.2 Trampas sin atrayente	19
• 9.2.3 Trampas con atrayentes.....	19
• 9.2.4 Cuando recolectar los insectos.....	20
9.3 Artefactos para la recolección de muestras de hormigas.....	20
9.3.1 Tamices, coladores o cernidores	20
9.3.2 Bolsa de cernido	20
9.3.3 Cebos.....	21
9.4 Preservación de muestras.....	21
9.4.1 Etiquetado de muestras.....	22
9.5 VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	23
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	24
10.1 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	24
10.2 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	25
10.3 Características de la unidad en estudio (transecto)	25
Mapa de muestreo, transecto N° 1, con identificación de las 20 muestras recolectadas.....	26
Mapa de muestreo, transecto N° 3, con identificación de las 20 muestras recolectadas.....	27
Mapa de muestreo, transecto N° 5, con identificación de las 20 muestras recolectadas.....	28
10.4. MODALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
10.4.1 De campo	33
10.4.2 De laboratorio.....	33

10.4.3 Bibliográfica/documental.....	33
10.5 Tipos de investigación	33
10.5.1 Descriptiva.....	33
10.5.2 No experimental	34
10.5.3 Cual-cuantitativa.....	34
10.5.4 Materiales	34
10.6 MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	34
10.6.1 Fase de campo:.....	34
10.6.1.2 Métodos de colecta	34
10.6.1.3 Diseño de trampas.....	35
10.6.1.5 Muestreo y colocación de trampas.....	36
10.6.1.5 Procesamiento de muestras	36
10.6.1.5 Etiquetado de las muestras.....	36
10.6.1.6 Transporte y almacenamiento de las muestras.....	36
10.6.1.7 Fase de laboratorio.....	36
10.7 Grupos funcionales.....	37
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	39
11.1 RESULTADOS	39
Diversidad del transecto N° 5 tipo de trampa (cebo).....	39
Diversidad del transecto N° 5 tipo de trampa (tamizado).....	41
Diversidad del transecto N° 3 tipo de trampa (cebo).....	43
Géneros representativos	48
Género Pheidole/ (Formicidae: Myrmicinae).....	48
Género Megalomyrmex/ (Formicidae: Myrmicinae).....	49
Genero Ectatomma/(Formicidae: Myrmicinae)	50
Subfamilias encontradas en área de estudio	51
Subfamilia Ponerinae	51
Género: Odontomachus	51

Subfamilia Myrmicinae	51
Género: Acromyrmex	51
Subfamilia Myrmicinae	52
Género: Atta.....	52
Subfamilia Ponerinae	53
Género: Pachycondyla	53
Subfamilia Myrmicinae	54
Género: Crematogaster	54
Subfamilia Dolichoderinae.....	55
Género: Linepithema.....	55
Subfamilia Ectatomminae.....	55
Género: Gnamptogenys	55
Subfamilia Formicinae	56
Género: Nylanderia	56
Subfamilia Myrmicinae	57
Género: Wasmannia	57
11. 2 DISCUSIÓN.....	58
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	61
13. PRESUPUESTO	62
14.CONCLUSIONES	63
15.RECOMENDACIONES	64
16.BIBLIOGRAFÍA.....	65
17. ANEXOS	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Funciones de los grupos indicadores en cada categoría de bioindicación.	16
Tabla 2. Código de muestra.....	22
Tabla 3. Coordenadas de la unidad de estudio del transecto N° 1.....	29
Tabla 4. Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo al interior de la unidad de muestreo transecto N° 1.....	29
Tabla 5. Coordenadas de la unidad de estudio del transecto N° 3.....	30
Tabla 6. Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo al interior de la unidad de muestreo transecto N° 3.....	30
Tabla 7. Coordenadas de la unidad de estudio del transecto N° 5.....	31
Tabla 8. Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo al interior de la unidad de muestreo transecto N° 5.....	32
Tabla 9. Bibliografía para el uso de claves dicotómicas.....	37
Tabla 10: Distribución de géneros, especies y abundancia de hormigas, transecto N° 5.....	39
Tabla 11: Distribución de géneros, y abundancia de hormigas, transecto N° 5.....	41
Tabla 12: Distribución de géneros, especies y abundancia de hormigas, transecto N°3.....	43
Tabla 13: Distribución de géneros, especies y abundancia de hormigas, transecto N° 3.....	45
Tabla 14: Distribución de géneros, especies y abundancia de hormigas, transecto N°	46
Tabla 15: Distribución de géneros, y abundancia de hormigas, transecto N° 1	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1: Distribución del número de especies por subfamilias de Formicidae, transecto N° 5. 39	
Gráfica 2: Distribución del número de especies por géneros de Formicidae, transecto N° 5, especie 1.	40
Gráfica 3: Distribución del número de especies por géneros de Formicidae, transecto N° 5, especie 2.	40
Gráfica 4: Distribución del número de especies por subfamilias de Formicidae, transecto N° 5. 41	
Gráfica 5: Distribución del número de especies por géneros de Formicidae, transecto N° 5, especie 1.	42
Gráfica 6: Distribución del número de especies por géneros de Formicidae, transecto N° 5, especie 2.	42
Gráfica 7: Distribución del número de especies por subfamilias de Formicidae, transecto N° 3. 43	
Gráfica 8; Grafica 9; Distribución del número de especies por géneros de Formicidae, transecto N° 5, especie 1 y 2.....	44
Gráfica 10: Distribución del número de especies por subfamilias de Formicidae, transecto N° 3	45

Gráfica 11: Comparación número de especies por géneros de Formicidae, de la especie 1 y 2...	45
Gráfica 12 ; Grafica 13: Distribución del número de especies por subfamilias y porcentaje de géneros de formícidos.....	46
Gráfica 14: Distribución del número de especies por subfamilias de Formicidae, transecto N° 1.....	47
Gráfica 15: Distribución del número de especies por géneros de Formicidae, transecto N° 5, especie 2.....	47

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: mapa área de estudio; El Tingo la Esperanza; Moraspungo	24
Ilustración 2: Área de muestre, transecto 1	26
Ilustración 3: Área de muestre, transecto 3.....	27
Ilustración 4: Área de muestre, transecto 5	28
Ilustración 5: diseño de muestreo para trampas de cebo y tamizado	35
Ilustración 6: Ubicación del espécimen encontrado a nivel mundial y nacional, (antmaps.org) ..	48
Ilustración 7: Soldado de Pheidole; (INABIO;J,Auquilla)2021	48
Ilustración 8: Obrera de Pheidole; (INABIO;J,Auquilla)2021	49
Ilustración 9: Ubicación del espécimen encontrado a nivel mundial y nacional, (antmaps.org) ..	49
Ilustración 10: Obrera de Megalomyrmex; ; (INABIO;J,Auquilla)2021	49
Ilustración 11: Ubicación del espécimen encontrado a nivel mundial y nacional, (antmaps.org)	50
Ilustración 12: Obrera de Ectatomma; (INABIO;Auquilla)2021	50
Ilustración 13: Soldado de Odontomachus; (INABIO;Auquilla)2021	51
Ilustración 14: Soldado de Acromyrmex; (INABIO;J,Auquilla)2021	52
Ilustración 15: Soldado de Atta; (INABIO;J,Auquilla)2021	53
Ilustración 16: Obrera de Pachycondyla; (antweb.org)2021	53
Ilustración 17: Obrera de Crematogaster; (antweb.org)2021	54
Ilustración 18: Obrera de Linepithema; (antweb.org)2021.....	55
Ilustración 19: Obrera de Gnamptogenys; (antweb.org)2021	56
Ilustración 20: Obrera de Nylanderia; (INABIO;J,Auquilla)2021	56
Ilustración 21: Obrera de Wasmannia; (antweb.org)2021	57

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°. 1 Aval de Traducción	74
Anexo N°. 2 Evidencias Fotográficas.....	74
Anexo N°. 3 Muestras atrapadas mediante cebo/formación vegetal T5 bosque.	78
Anexo N°. 4 Muestras atrapadas mediante tamizado de hojarasca/formación vegetal T5 bosque.	79
Anexo N°. 5 Muestras atrapadas mediante cebo/formación vegetal T3 bosque.	80
Anexo N°. 6 Muestras atrapadas mediante tamizado de hojarasca/formación vegetal T3 bosque.	81
Anexo N°. 7 Muestras atrapadas mediante cebo/formación vegetal T1 bosque.	82
Anexo N°. 8 Muestras atrapadas mediante tamizado de hojarasca/formación vegetal T1 bosque.	83

1.INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Estudio de la familia Formicidae, en la micro cuenca del Río Yungañan. (Formación vegetal bosque) en La Maná. Cotopaxi 2021.

Fecha de inicio:

Abril 2021

Fecha de finalización:

Agosto 2021

Lugar de ejecución:

Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia

Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado:

Proyecto Entomofauna

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Jhonatan Israel Auquilla Cruz

Tutor: Ing. Mg. Emerson Javier Jácome Mogro

Lector 1: Ing. Mg. Karina Paola Marín Quevedo

Lector 2: Ing. Mg. David Santiago Carrera Molina

Lector 3: Ing. Mg. Francisco Hernán Chancusig

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Jhonatan Israel Auquilla Cruz

Teléfonos: 0993550896

Correo electrónico: Jhonatan.auquilla4033@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura - Agricultura, silvicultura y pesca - producción agropecuaria

1.1 Línea de investigación:

1.2 Línea 1:

a. Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local

Sub líneas de investigación de la Carrera:

a. Caracterización de la biodiversidad

1.3. Línea de vinculación

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y genética para el desarrollo humano social.

2.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación tiene como propósito estudiar, los Efectos de la deforestación sobre la Entomofauna de la familia Formicidae, en la micro cuenca del Río Yungañan. (Formación vegetal bosque), dividida en tres transectos, cada superficie de estudio esta evaluada en una ha, dividida en 20 muestreos aleatorios cada uno. Teniendo coordenadas de; Longitud: 715457 S, Latitud: 9894939 y con una altura que va desde los 2300 msnm hasta los 800 msnm.

El objetivo de esta investigación es identificar la diversidad y abundancia de la entomofauna de la familia Formicidae, existente en la formación vegetal bosque. Dentro de los transectos 1, 3 y 5. Aplicando el método de construcción de “tamiz de basura”, u hojarasca (Carbonell 2004), y atrayentes con cebos (Corrales-Moya and Hanson 2017). Las cuales se clasificaron e identificaron en el laboratorio de entomología, mediante el uso de claves dicotómicas; posteriormente se aplica medidas de conservación.

En el análisis de la diversidad de hormigas mediante tablas y gráficos dinámicos de porcentajes, se encontró, 5 subfamilias, 14 géneros, perteneciendo a los grupos representativos; cazadoras epigeas, cazadoras nómadas, omnívoras epigeas, forrajeras arbóreas, atinas, cortadoras de hojas. Determinando que mientras más intervenida esta una zona por el hombre, la cantidad de diversidad de hormigas es menor.

3.JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los efectos de la deforestación de los bosques húmedos tropicales es un tema comúnmente tratado, sin embargo, no se ha tratado en profundidad cómo esa deforestación afecta a la biofauna a nivel de insectos. El estudio de la diversidad entomológica es un parámetro muy importante a ser tomado en cuenta para conocer el estado de salud de un ecosistema (Kulevicz et al. 2020).

Las hormigas como indicadores ecológicos, son una especie o grupos de especies que se conocen por ser sensitivas a la fragmentación del hábitat, la polución, la perturbación u otras condiciones de estrés que degradan la biodiversidad. Un indicador ecológico es un taxón característico o gremio de especies que es sensitivo para la identificación de factores de estrés del ambiente, que demuestra los efectos de estos factores de estrés sobre la biota y cuya respuesta es representativa de la respuesta de al menos un subgrupo de otros taxa presentes en el hábitat.(Marín and Eulalia 2016a).

Destacamos y ponemos en marcha nuestro proyecto de investigación para el acercamiento, reconocimiento, clasificación y conservación de especies de hormigas porque más allá de la correlación con la biodiversidad, con la calidad del suelo, se propone la identificación de especies o grupos de especies que cumplan funciones clave en el mantenimiento de la energía y flujo de materiales. Además del estudio de la forma como las hormigas influyen en el movimiento del agua, reciclaje de nutrientes, bioturbación, pedogénesis y recuperación de ecosistemas que fueron destruidos por el accionar equivoco del hombre(Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt 2003).

Por lo tanto, es de suma importancia conocer e identificar las diferentes especies de hormigas que se encuentran presente, dentro de nuestra área de estudio, mediante claves dicotómicas, y técnicas de muestreo con trampas, para determinar la diversidad y abundancia de las mismas, pues en la actualidad se dispone de limitada información sobre la riqueza de estas especies entomológicas del lugar.

4.BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

4.1. Beneficiarios Directos

Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Agronómica y demás investigadores y que podrán basarse en la información obtenida para su posterior investigación.

4.2. Beneficiarios Indirectos

Productores agrícolas, agricultores, comunidades de vinculación.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con (Marín and Eulalia 2016)“La creciente intervención humana sobre los paisajes naturales ha ido fragmentando el hábitat de diversas especies, lo que puede derivar en pérdida de biodiversidad. Actualmente, la fragmentación de los bosques nativos representa, tal vez uno de los ejemplos más preocupantes”. Una de las alteraciones del ecosistema que más afecta al equilibrio de la entomofauna, es la deforestación, la cual es un problema medioambiental evidente. La pérdida de los bosques y de las selvas tropicales alrededor del planeta supone un perjuicio directo para la biodiversidad en los diferentes ecosistemas naturales terrestres(Houghton 2012). Los motivos de la deforestación indiscriminada son muchos, pero la mayoría están relacionados con el dinero o la necesidad del hombre de mantener a sus familias. El inductor subyacente de la deforestación es la agricultura. Los agricultores talan los bosques con el fin de obtener más espacio para sus cultivos o para el pastoreo de ganado. A menudo, ingentes cantidades de pequeños agricultores despejan hectáreas de terreno arbolado, con el fin de satisfacer necesidades de infraestructura, desarrollo urbano y producción agropecuaria. (Asner et al. 2009).

La deforestación tiene muchos efectos negativos para el medio ambiente. El impacto más dramático es la pérdida del micro hábitat de millones de especies. Según (Armenteras and Rodríguez 2014). El setenta por ciento de los animales y plantas habitan los bosques de la Tierra y muchos no pueden sobrevivir a la deforestación que destruye su medio.

En el Ecuador, (Sierra 2013)los bosques y ecosistemas se han destruido producto de las fronteras agrícolas y áreas de pastizales que se expanden por todo la biota terrestre, estos procesos afectan negativamente a todo ser viviente. Como consecuencia de la deforestación y fragmentación de los bosques, hoy en día todas las regiones del Ecuador, han sido transformadas en agro paisajes. Estos generalmente son dominados por una matriz de potreros o cultivos anuales.

Hoy en día podemos apreciar el incremento de las actividades agronómicas, agropecuarias e industriales en la cuenca del rio Yungañan, donde se realiza nuestro proyecto, notando que

acelerado el cambio a los ecosistemas terrestres y se ha perdido, considerable diversidad de flora y fauna, es por ello el evaluar la diversidad de hormigas en diferentes hábitats para lograr considerar la degradación de esta zona de estudio, que ha sido afectada por el hombre y por sus procesos de cambio.(Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación 2010).

A pesar de que las hormigas suelen considerarse como plagas por el ser humano, son macro invertebrados que se encuentran por todo el mundo y juegan un papel importante en el ambiente, sin estos el ambiente quedaría muy deteriorado teniendo pérdidas de otras especies tanto animales como vegetales, la acumulación de la materia orgánica en los ecosistemas tardaría mucho más tiempo en su descomposición, puesto que son una de las especies trabajadoras en la biosfera, si se extinguieran gran parte de la diversidad biológica se perdería.(Rojas Fernández 2001)

Los agricultores consideran dañinas a las hormigas, debido a las acciones y funciones que estas realizan; sin darse cuenta que los efectos de la intervención humana sobre el lugar mencionado, han sido la contaminación paisajística de su habidad y ecosistemas, que difícilmente podrán ser recuperados, la ruptura de equilibrios biológicos en donde al ver alterado su nicho ecológico, estos insectos van a competir con el hombre por alimentación, convirtiéndose en plagas de importancia económica en cultivos comerciales debido al ataque masivo.(MORENO BELTRAN and ORTIZ BARBOSA 1998).

Para poder contrarrestar estos problemas en el sector, se contempla la implementación de un proyecto mediante el cual, las comunidades y poblaciones de hormigas serán estudiadas, para expresar su importancia. Determinado así su presencia o ausencia para obtener una información del estado de salud actual o calidad del medio, el cual estamos estudiando.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

Establecer la composición de la entomofauna de la familia Formicidae, en diferentes estratos de la micro cuenca del Río Yungañan. (Formación vegetal bosque) en La Maná. Cotopaxi 2021.

6.2. Objetivos Específicos

- Recolectar las muestras de hormigas de la familia Formicidae, presentes en el área de estudio (formación vegetal bosque), mediante bolsas de cernido.
- Identificar y clasificar las muestras de hormigas recolectadas, mediante el uso de claves dicotómicas para determinar los géneros a los cuales pertenecen.
- Conservar, los especímenes recolectados en frascos de plástico o vidrio de diferentes capacidades, dependiendo del tamaño y número de los ejemplares.
- Comparar la diversidad de formícidos encontrados en el área de estudio y realizar un análisis de cómo afecta la deforestación en su microhábitat.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

OBJETIVO 1	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<p>Recolectar las muestras de hormigas de la familia Formicidae, presentes en el área de estudio (formación vegetal bosque), mediante bolsas de cernido.</p>	<p>Georreferenciación de la zona de estudio, para la recolección de insectos.</p> <p>Tamizado y recolección de especímenes en estudio.</p>	<p>Diferenciación de coordenadas, para localizar el área en estudio.</p> <p>Ubicación de transectos, para la toma de muestras de los especímenes de hormigas.</p> <p>Tamizar hojarasca, para la obtención y separación de especímenes de hormigas de otras especies.</p>	<p>Mapa impreso y digital establecido con coordenadas del sector.</p> <p>Número de especímenes, recolectados después del tamizado de hojarasca.</p>
OBJETIVO 2	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<p>Identificar y clasificar las muestras de</p>	<p>Búsqueda de información sobre</p>	<p>Sistematización de información de</p>	

<p>hormigas recolectadas, mediante el uso de claves dicotómicas para determinar los géneros a los cuales pertenecen.</p>	<p>claves dicotómicas para la identificación de especímenes.</p> <p>Identificación y clasificación de especímenes recolectados.</p> <p>Toma de fotografías, de especímenes recolectados.</p>	<p>claves dicotómicas más acertadas y fundamentadas para la identificación de muestras.</p> <p>Formación de base de datos individuos recolectados.</p> <p>Comparación de muestras fotográficas, con claves dicotómicas, sistematizadas.</p>	<p>Ficha de clasificación de especímenes identificados y clasificados. (Familia, genero)</p> <p>Fichas fotográficas, con claves dicotómicas.</p>
<p>OBJETIVO 3</p>	<p>ACTIVIDADES</p>	<p>RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD</p>	<p>MEDIO DE VERIFICACIÓN</p>
<p>Conservar, los especímenes recolectados en frascos de plástico o vidrio de diferentes capacidades,</p>		<p>Conservación de especies en alcohol de 70% y almacenamiento en</p>	<p>Almacenamiento de muestras en refrigeración</p>

dependiendo del tamaño y número de los ejemplares.	Conservación y etiquetado de especies identificadas y clasificadas.	frascos de plástico o vidrio. Etiquetado de muestras se lo designa según la formación vegetal de recolección, número de trampa y fecha de recolección.	(T4BD2P2) T= Transecto 4= Número de transecto B Tipo de transecto (Bosque) D= Día de recolección de muestra 2= Número de día recolección de muestra P= Punto de recolección de muestra 2= Número de punto recolección de muestra
OBJETIVO 4	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Comparar la diversidad de formícidos encontrados en el área de estudio y realizar un análisis de cómo afecta la deforestación en su microhábitat.	Tabulación de datos mediante tablas dinámicas, gráficos dinámicos y de porcentajes.	Determinación de la cantidad de formícidos encontrados. Porcentajes de especies encontradas en cada transecto. Análisis de afección de la deforestación	Tablas dinámicas, gráficos dinámicos, gráfico de porcentajes del análisis y comparación de la diversidad de formícidos encontrados y afección de la deforestación en su microhábitat.

8.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

8.1. Deforestación

Cuando se habla de deforestación se afirma que es la destrucción a gran escala de los bosques por la intervención humana. Cada año millones de hectáreas se degradan o destruyen. Éstas son taladas o quemadas, aproximadamente el equivalente a la superficie de un campo de futbol cada dos segundos. La deforestación avanza a un ritmo de unos 17 millones de hectárea al año, por causas antropogénicas, que no tienen restricción alguna.

Existen motivos que son competentes para la tala indiscriminada, pero la mayoría están relacionados con el dinero o la necesidad de las personas para mantener a sus familias. Un inductor subyacente de la deforestación en primera instancia es la agricultura, se talan los bosques con el fin de obtener más espacio para sus cultivos o para el pastoreo de ganado. Las operaciones madereras comerciales, que proporcionan productos de pulpa de papel y madera al mercado mundial, también participan en la tala de innumerables bosques cada año. Los leñadores, con más frecuencia construyen carreteras para acceder a bosques cada vez más remotos, lo que conlleva a un incremento de la deforestación. Los bosques y selvas también sufren los impactos del crecimiento urbano constante.(Sierra 2013).

Cabe destacar que no toda la deforestación es consecuencia de la intencionalidad. Alguna es causa de factores humanos y naturales como los incendios forestales y el pastoreo intensivo, que puede inhibir el crecimiento de nuevas especies. La deforestación tiene muchos efectos negativos para el medio ambiente, el más dramático es la pérdida del hábitat de millones de especies mayores y macro fauna. (Kulevicz et al. 2020) Afirman que setenta por ciento de los animales y plantas habitan los bosques de la Tierra y muchos no pueden sobrevivir la deforestación que destruye su medio. (Castro et al. 2013)

8.2 Entomología

La entomología es el estudio y aprendizaje de los insectos (clase Insecta), sobre el cual se considera la taxonomía, sistemática, evolución, ecología y comportamiento. Los insectos conforman uno de los grupos animales más exitosos que han existido en el planeta, nos brindan suficiente información sobre el estado de salud del ecosistema donde se alojan. Estos se originaron hace 400 millones de años y han sido testigos de la aparición de los vertebrados, la extinción de los dinosaurios, la aparición de los mamíferos y la evolución de los humanos.(Halffter 2003). No existe un número específico de especies de insectos que habitan este planeta, pero se valora que el número total de especies en el planeta es aproximadamente 5 millones de especies constituyendo el 58% de todos los seres vivos actuales.(Maldonado 2007).

La clase Insecta domina todos los ecosistemas a excepción de la columna de agua de mares y océanos, y fondos marinos. Estos especímenes polinizan cerca del 85% de plantas con flores, desde otra perspectiva se han convertido, en plagas más molestas de cultivos agrícolas y son vectores de las enfermedades que han causado más muertes en la historia de la humanidad (tifus, enfermedad de Chagas, enfermedad del sueño, malaria, fiebre amarilla y peste bubónica). La Entomología además del estudio de los insectos también promueve el estudio de las arañas (clase Arachnida), ciempiés (clase Chilopoda), milpiés (clase Diplopoda) y gusanos terciopelados (Onychophora).(Comentario Bibliográfico 2008).

8.3. Entomofauna

Doctrina con importancia, en el estudio de los insectos desde el punto de vista del hombre, lo cual hace que unos sean benéficos a él, otros sean perjudiciales, y por último un grupo que carece de importancia para él. Debido a estas diferencias, es necesario adquirir suficiente información sobre estos animales, con el objeto de que la lucha del hombre contra los perjudiciales, se conduzca en forma eficiente. Por lo tanto debemos conocer de forma general (taxonomía, morfología, fisiología, ecología, etiología, etc.), o in situ que (estudia los insectos perjudiciales al hombre, a las plantas y animales).(Paleólogos et al. 2008)

Cuando existe la transformación y/o perturbación, de ecosistemas; como bosques y áreas de páramo, por acción humana, se modifica la influencia de factores como el régimen climático y reducción de recursos alimenticios, ocasionando pérdida de especies menores y residentes, colonización de otras y en general cambios en la composición, riqueza y diversidad local de las comunidades originales, que termina en ruptura de sus nichos. (Clavijo-Awazacko y Amarillo-Suárez 2013)

Los cambios suscitados en las comunidades de insectos por fenómenos como la acción antropogénica, sólo pueden ser identificados en sus manifestaciones más generales ya que los mecanismos que operan son bastante impredecibles. Las áreas boscosas de montaña y de subpáramo en la región andina del Ecuador, están en un proceso de acelerada transformación por la extracción de maderas y de reemplazo por el establecimiento de cultivos y potreros para la ganadería. En la actualidad la contaminación paisajística es predominante, las áreas boscosas dispersas se van transformando en explotaciones agrícolas y pecuarias, además desordenando regazos biológicos por la minería (Amat, et al. 1997).

8.4 Hormigas como herramienta en la bioindicación y monitoreo de ecosistemas perturbados.

Allaby(1992) hace mención a los bioindicadores y dice que; son especies que tienen rangos estrechos de amplitud con respecto a uno o más factores ambientales, y su presencia, es más que indispensable, indican una condición particular o un conjunto de condiciones ambientales. O simplemente el estado de salud en que este se encuentra un ecosistema. El acercamiento mediante el uso de bioindicadores se ha propuesto ya que no es posible y/o práctico evaluar la respuesta individual de cada uno de los componentes de un sistema a las diferentes condiciones del ambiente. En este sentido, se debe asumir que las respuestas de los indicadores reflejan diferentes dinámicas ecológicas con el ambiente, logrando un enfoque general del equilibrio con el ecosistema. (Feinsinger 2001).

Se hace mención un listado de criterios a priori de algunos autores, para la selección de grupos potencialmente efectivos de taxa indicadores y muchos estudios han aplicado esto para justificar

la conveniencia de grupos particulares como indicadores y las hormigas han sido siempre tomadas en cuenta para estos estudios. (por ejemplo,(Holloway and Stork 1991);(Pearson and Cassola 1992).

La bioindicación y la variedad de términos usados con relación al concepto que se busca definir, pueden ser repartidos en tres categorías correspondientes a las tres principales aplicaciones de bioindicadores:

8.4.1 Indicadores ambientales: especie o grupos de taxas que responden predeciblemente, en formas que son fácilmente observadas y cuantificadas a la degradación ambiental o al cambio en el estado ambiental (Hellowell 2012).

8.4.1.2 Indicadores ecológicos: especie o grupos de taxas que se conocen como sensitivas a la fragmentación del hábitat, la polución, la perturbación u otras condiciones de estrés que degradan la biodiversidad, todas estas por causas antropogénicas. Un indicador ecológico es un taxón característico o gremio de especies que es sensitivo para la identificación de factores de estrés del ambiente, que demuestra los efectos de estos factores de estrés sobre la biota y cuya respuesta es representativa de la respuesta de al menos un subgrupo de otros taxa presentes en el hábitat.

8.4.1.3 Indicadores de biodiversidad: especie, gremio o grupo seleccionado de especies, en el que su diversidad refleja alguna medida de la diversidad (como riqueza de especies y nivel de endemismos), según el estado de salud de un ecosistema (Gaston and Williams 1993). En este caso, la riqueza de especies (u otra medida de diversidad) del taxón indicador, gremio o grupo de especies se usa para estimar la riqueza de especies de otros taxa.

Tabla 1. Funciones de los grupos indicadores en cada categoría de bioindicación.

Categoría del indicador	Funciones alternativas
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Detecta un cambio en el estado del ambiente. • Monitorea cambios en el estado del ambiente.
Ecológica	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra el impacto de un factor de estrés sobre la biota. • Monitorea durante largo tiempo cambios inducidos por factores de estrés en la biota.
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la diversidad de taxa en un área específica. • Monitorea cambios en la biodiversidad.

8.5 Las hormigas como indicadores

Se ha considerado que las hormigas constituyen uno de los grupos más abundantes de insectos (Chamorro and Soto 1987), conceptuándolas importantes tanto en los sistemas naturales como en los modificados por el hombre (Majer 1983). Cumplen variadas funciones ecológicas dado que utilizan diversos estratos en la nidificación, poseen un extenso espectro de ingesta de alimentos y se asocian con varias especies de plantas y animales (Farji Brener 1992).

Estos especímenes son los mejores indicadores idóneos de calidad ambiental, pues presentan una serie de características deseables a este fin: son funcionalmente importantes en los ecosistemas; su respuesta a las perturbaciones es predecible, rápida, analizable y generalmente lineal; son especies abundantes, fáciles de encontrar en el campo; existe buen conocimiento de su taxonomía

y su identificación es relativamente fácil cuando se tiene conocimiento previo en cuanto a técnicas y claves (Brown Jr 1991).

Las hormigas han sido utilizadas en diferentes estudios, siendo los principales insectos indicadores de perturbación y con fines de manejo conservacionista (Kremen 1994). Su actividad es capaz de modificar las condiciones físicas y químicas del suelo, su estructura, el pH, la disponibilidad de nutrientes y el contenido de materia orgánica (Farji Brener 1992). Como consecuencia de ello los patrones de la vegetación no sólo se ven alterados por la herbivoría sino además por los cambios provocados por el hombre.

Dentro (Jiménez-Carmona 2021) de este contexto se puede analizar que cuando se da la ruptura del equilibrio biológico, estos insectos entran en competencia con el hombre por alimento, convirtiéndose en plagas de interés económico. (Ricci et al. 2005).

9. COLECTA, MONTAJE, IDENTIFICACIÓN, CONSERVACIÓN Y ETIQUETADO DE MUESTRAS DE HORMIGAS

Para iniciar la colecta de hormigas se debe tener claro el objetivo, de eso dependerá el método de colecta a utilizar (y su eficiencia), el lugar, la temporada y la hora para colectar y sobre todo el número de individuos requeridos.

9.1 Técnicas de colecta:

Para trabajos de enfoque ecológico se debe considerar el suficiente número de muestras, replicas, sitios; así como en número de temporadas, años, etc. para la adecuada aplicación de los programas estadísticos. (Ulloa et al. 2012)

Para trabajos de enfoque taxonómico se deben mezclar varios métodos de captura para tener representada la mayor cantidad de especies y poder conocer la mirmecofauna del lugar. Para

trabajos de enfoque molecular es necesario la adecuada conservación de los ejemplares desde el momento en que se obtienen en campo.(Pizano and Curiel Yuste 2015)

La colecta es la captura de hormigas, para esto se podrán utilizar uno o varios métodos de colecta una vez que ya se definió el objetivo, se eligió el área de muestreo y el grupo con el que se trabajará.(Arenas Clavijo and Armbrrecht 2015)

Dada la biología del grupo se puede coleccionar casi en cualquier lugar y tipo de vegetación: nativa, perturbada y agroecosistemas; tanto en áreas naturales, rurales como urbanas. Se puede buscar en el suelo, debajo de piedras, en troncos, sobre o dentro de la vegetación, en la hojarasca o bien localizando el nido (guiado por las líneas de forrajeo) para obtener el mayor número y variedad de ejemplares: adultos (obreras y reproductores), huevos, larvas y pupas.(Luna 2005)

9.1. Colecta Directa

La colecta directa o manual es el método más eficiente, permite elegir cuantas, y cuales hormigas se coleccionarán, se puede hacer uso de pinzas y/o pincel. En este tipo de colecta es muy importante el “esfuerzo de colecta”, es decir el tiempo que se invierta el lugar de estudio.(V and Lattke 2021)

- **9.1.2 Manual**

Es el método más sencillo ya que no requiere herramientas, las hormigas son capturadas solo con la mano. Esto es útil para casi todas las hormigas. Además, se decide los organismos a coleccionar.(V y Lattke 2021)

- **9.1.3 Pinza**

Se utilizan pinzas (de joyero, por ejemplo) para las hormigas que son muy agresivas, pero que tienen consistencia dura y no serán dañadas con ésta herramienta.(Toro y Ortega 2006)

- **9.1.4 Pincel:**

Es útil para hormigas muy pequeñas o frágiles. El pincel se moja con alcohol y se dirige hacia las hormigas, al adherirse al pincel se pasan al frasco colector. (Toro y Ortega 2006)

9.2 Colecta Indirecta

La colecta indirecta implica el uso de herramientas para captura masiva sobre todo en trabajos sistemáticos, se utilizan las trampas que pueden durar desde unos días hasta un mes activas en campo.

- **9.2.1 Cernido de hojarasca**

Con este método se capturan hormigas que viven o/y forrajean en la hojarasca, es útil para las hormigas de ese hábitat, así como especies crípticas y de tamaño pequeño. El procesamiento de la hojarasca cernida para la extracción de hormigas, puede ser por medio de los embudos de Berlese o con la ayuda de sacos Winkler. (Jiménez-Vargas 2017)

- **9.2.2 Trampas sin atrayente**

Trampas sin atrayentes: Las trampas de “pozo seco” o “de caída” (conocidas en inglés como “pit-fall traps”) son recipientes de capacidad entre medio y un litro que se colocan enterradas a nivel de suelo. Su utilidad consiste en retener cualquier organismo que, al desplazarse por el suelo, caiga dentro del recipiente sin tapa, o del recipiente con un embudo que evita la huida de los organismos y su depredación por vertebrados. Puede llevar alcohol etílico al 70%, etileno glicol o propileno glicol como líquidos conservadores, o puede ir sin conservador. (Luna, 2005)

- **9.2.3 Trampas con atrayentes**

Esta trampa es para hormigas de hábitos muy variados o muy específicos. Un recipiente de un litro de capacidad enterrado a nivel del suelo, con poco alcohol y cebo variado, así que se puede dirigir la captura hacia algún grupo en particular o para capturar especies de hormigas de diferentes gremios tróficos. El cebo que se coloca va desde atún, miel, hongo, excremento, fruta, etc. (Mason et al. 2009)

- **9.2.4 Cuando recolectar los insectos**

Luna (2005), recomienda que los días más aptos para hacer capturas son los calurosos, no el primer día de calor, sino aquellos en que el calor viene desde días atrás. Se debe recordar que los insectos no son homeotermos como los mamíferos y necesitan adecuada temperatura ambiente para desarrollar sus actividades.(Coronado-Blanco et al. 2015)

9.3 Artefactos para la recolección de muestras de hormigas

9.3.1 Tamices, coladores o cernidores.

Muchos insectos pequeños que viven en basura y mantillo de hojas u hojarasca, troncos podridos, nidos de aves y mamíferos, líquenes, musgos, estiércol, etc., se colectan más fácilmente con algún artefacto tamiz, colador o cernidor(Fontalvo and Hernández n.d.). Los insectos que se encuentran en esos sitios, generalmente, no pueden colectarse de otra forma. Un cernidor o colador se hace fácilmente con cualquier recipiente o caja con base de tela metálica u otra malla. El tamaño de la abertura de la malla (mesh) depende del tamaño de los insectos que se quieran colectar. Aberturas de 2 a 3 mm por lado son suficientes para la mayoría de los insectos pequeños.(Javier 2019)

9.3.2 Bolsa de cernido

Un tipo de cernidor, tamiz o colador muy usado, especialmente para recoger gran cantidad de material en el campo y luego procesar en la casa o el laboratorio, es la bolsa de cernido que consiste en una bolsa sin fondo, de tela gruesa, lona o material del usado para morrales de excursionismo, el cual es muy fuerte e impermeable(J. E. Lattke and Riera-Valera 2012). El largo y diámetro de la bolsa depende de quién la va a usar. Un buen tamaño es alrededor de un metro de largo y 30 a 35 cm de diámetro. La bolsa tiene en el extremo superior dos aros de metal con mangos, generalmente de madera que es más cómodo de usar, fijados con una cuerda o alambre. Los aros están separados entre sí por una distancia de unos 15 a 20 cm. El aro superior está en el extremo de la bolsa y más abajo está un aro con una malla metálica o de plástico muy fuerte. Las aberturas pueden ser de un centímetro de lado (mayor o menor dependiendo del tamaño del material que se espera tamizar).(Aguilar-Garavito et al. 2015)

9.3.3 Cebos

Se trata de pedazos de alimento puestos sobre un cuadrante de papel o un trozo plástico. En este caso, el cebo puede ser una fuente de proteína o de azúcar húmedos. (Borja-Acosta et al. n.d.) Atún o un hisopo de algodón impregnado con agua azucarada pueden cumplir esta función respectivamente. Se recomienda estandarizar el tamaño del cebo a fin de hacer más comparable la información. Este método se ve fuertemente influenciado por el tipo de cebo. De otra parte, las hormigas que se capturan con más frecuencia son especies generalistas o dominantes. La revisión continúa de estos cebos revelará los cambios en la composición de hormigas que se acercan. (Sola 2015).

9.4 Preservación de muestras.

(Vargas and Recamier 2007) Señalan que el alcohol etílico: el líquido comúnmente utilizado en la preservación de insectos es el alcohol etílico al 70%, que puede variar entre 70% y 80%; incluso, los insectos acuáticos deben ser inicialmente preservados en alcohol etílico al 95%, ya que sus cuerpos poseen una alta cantidad de agua, posteriormente pueden ser cambiados a alcohol al 75% (Merritt et al., 1996).

Los ejemplares son colocados en frascos de plástico o de vidrio de diferentes capacidades, dependiendo del tamaño y número de éstos (Murillo-Hiller and Lezama 2008). Es frecuente utilizar tubos o viales de vidrio, para preservar muestras de un mismo taxón, taxones cercanos, de un mismo sitio o de sustratos particulares; los viales son etiquetados cada uno y se colocan juntos en un frasco mayor que los satura con alcohol, el propio frasco puede ser rotulado para una mejor ubicación de las muestras. (Comelli 2018)

Este tipo de preservación requiere la revisión periódica de las muestras para reponer el alcohol que se evapore y para el cambio de alcohol sucio en algunas muestras, también es recomendable colocar las muestras en lugares frescos, secos y oscuros para disminuir la evaporación y la decoloración que pueda provocar la luz a los organismos (anaqueles o gabinetes entomológicos cerrados). (Gómez and Jones 2002)

9.4.1 Etiquetado de muestras

El etiquetado de organismos en alcohol al 70 % puede hacerse con plumones indelebles o con lápiz, también se pueden imprimir etiquetas elaboradas en computadora y obtener copia fotostática de éstas para usarlas sin problema de perder los datos (aunque las impresiones con calidad laser no se pierden con el alcohol). Actualmente se usa alcohol etílico o isopropílico absoluto para sacrificar y preservar insectos que serán destinados a estudios moleculares, los cuales deben ser conservados en frío para evitar la desnaturalización de las proteínas, cuyas secuencias pueden ser estudiadas (Steyskal et al., 1986).

A cada muestra se le asignó un código en donde lleva el número y tipo de transecto, día de recolección, número de punto y fecha de recolección, se detalla en la tabla N° 2:

Tabla 2. Código de muestra.

CODIGO	T3M5BD1
T	Transecto
3	Número de transecto
M	Muestra
5	Número de punto recolección de muestra
B	Tipo de transecto (bosque)
D	Día de recolección de muestra
1	Número de día recolección de muestra

Fuente: Jhonatan Auquilla

9.5 VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

¿Es posible identificar y clasificar mediante claves dicotómicas individuos de la familia Formicidae?

¿Qué tan probable es determinar los índices de diversidad y abundancia de la familia Formicidae, con relación a los efectos de la deforestación?

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está ubicada en la microcuenca del río Yungañan, paralela a la vía hacia el caserío de Chosilli, ubicada en el sector de la Parroquia de la Esperanza, perteneciente al Cantón Pujilí, de la Provincia de Cotopaxi, en donde se ubicaron 3 transectos de una ha (10 000 m²), en cada una de las áreas seleccionadas se utilizó un GPS, para georreferenciar cada transecto y se seleccionaron veinte puntos en forma aleatoria estratificada al interior de la formación vegetal que fue asignada (bosque), donde se tomaron las muestras de los especímenes. (Clima en Cotopaxi 2010)

El trabajo fue realizado en tres diferentes alturas sobre el nivel del mar, empezando en el punto geográfico 715457 X; 9894939 Y, a 2300 msnm. Y terminando en el punto 708715 X; 9888522 Y, a 600 msnm.

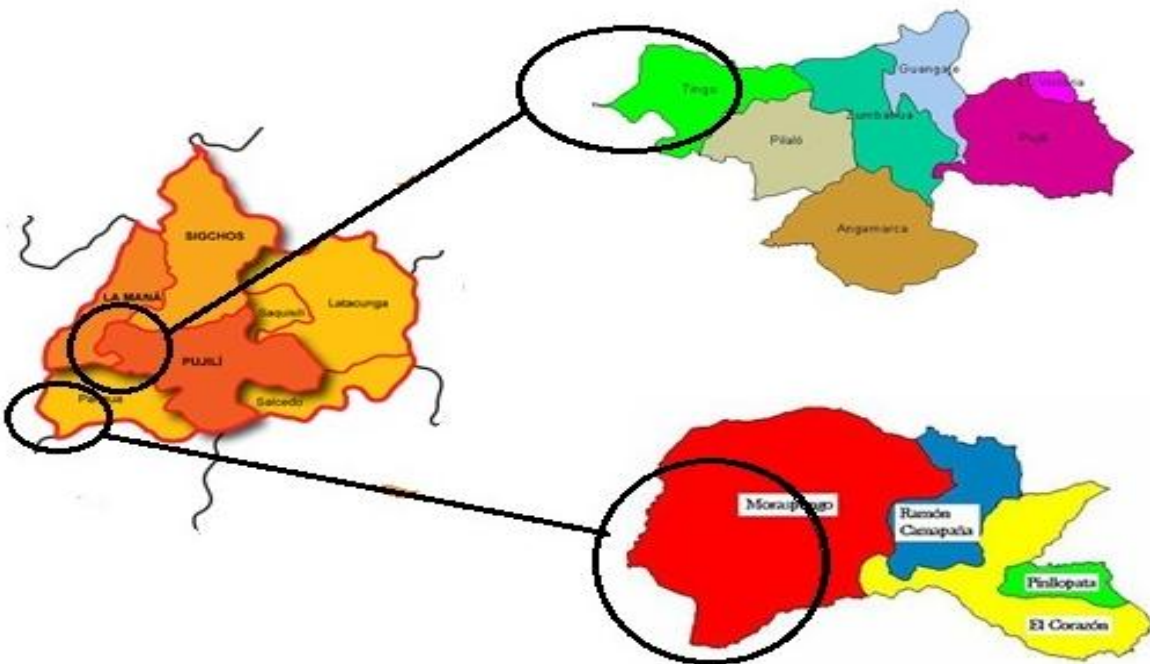


Ilustración 1: mapa área de estudio; El Tingo la Esperanza; Moraspungo

10.2 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Geográficamente la parroquia se encuentra situada en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes, abarcando varios pisos climáticos desde la llamada ceja andina (inmediatamente inferior al páramo) hasta el inicio de las llanuras tropicales de la Costa.(Amaguaña Supe 2019).

Es una zona montañosa en cuyo centro está la cordillera de Yungañan y a cuyo pie se forma el sistema hidrográfico del Río Pílalo, llamado también San Pablo y que luego al unirse con el río Quindigua forman el río Quevedo; en cuyo trayecto se han asentado las poblaciones dedicadas fundamentalmente al cultivo y procesamiento de la caña de azúcar, los pastos para ganadería de vacunos y en menor medida la mora en las partes medias y altas. Su temperatura varía entre 18° a 22°C, haciendo de esta zona excelente en producción.(Gavilánez Altamirano 2015).

10.3 Características de la unidad en estudio (transecto)

El área de estudio fue de 10 000 m², que fueron ubicadas en bosques seleccionados, de la microcuenca del río Yungañan en tres altitudes, dando un total de 3 transectos donde fueron ubicados 20 puntos de muestreos en forma estratificada, utilizando dos tipos de métodos para la recolección; atrayentes con cebos, y tamizado de hojarasca. Cada punto donde se recolectaron las muestras, fueron referenciados por un GPS y marcados en el terreno para su fácil ubicación en los muestreos, para posteriores estudios.(Mogro et al. 2020)

Mapa de muestreo, transecto N° 1, con identificación de las 20 muestras recolectadas.

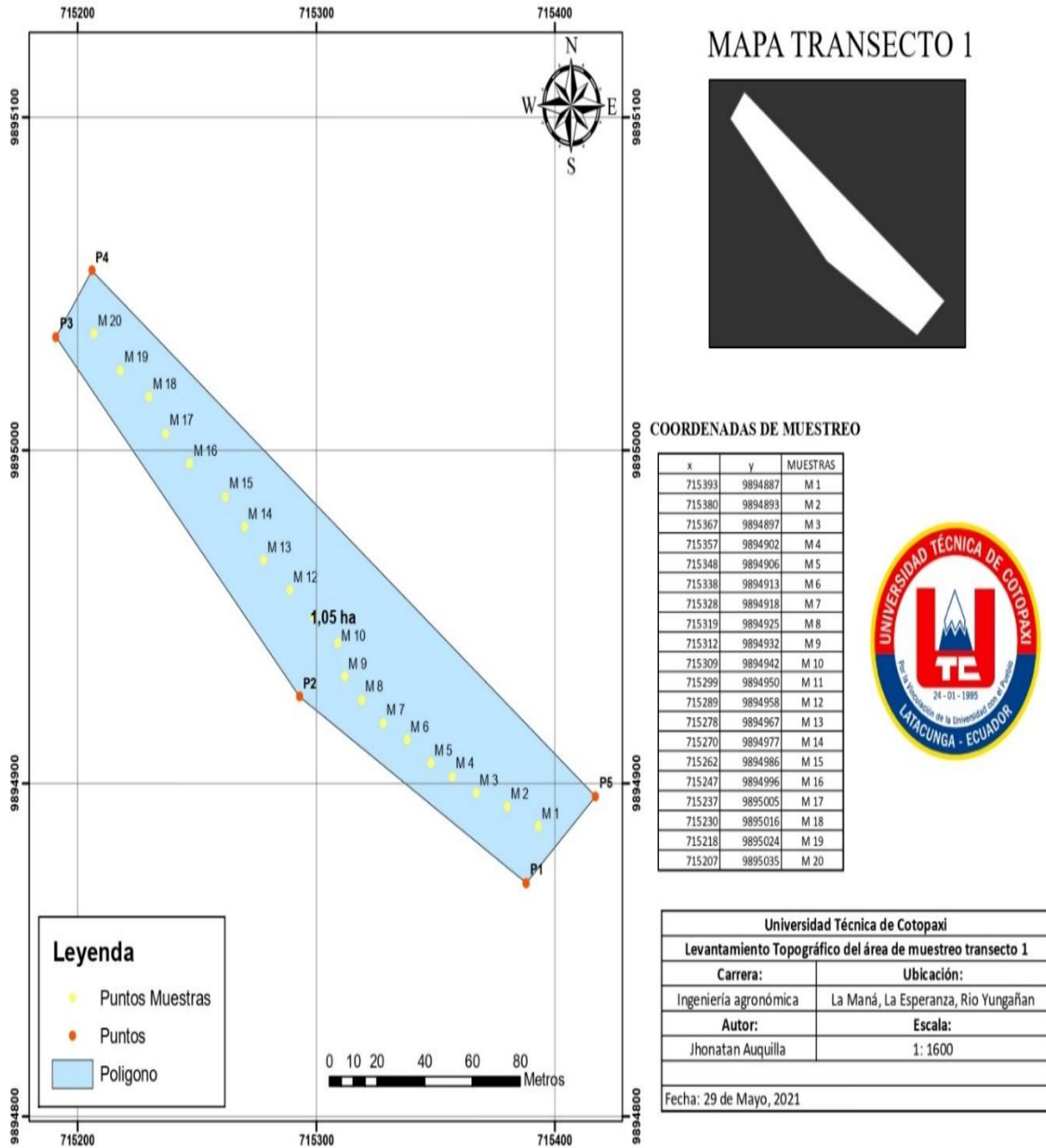
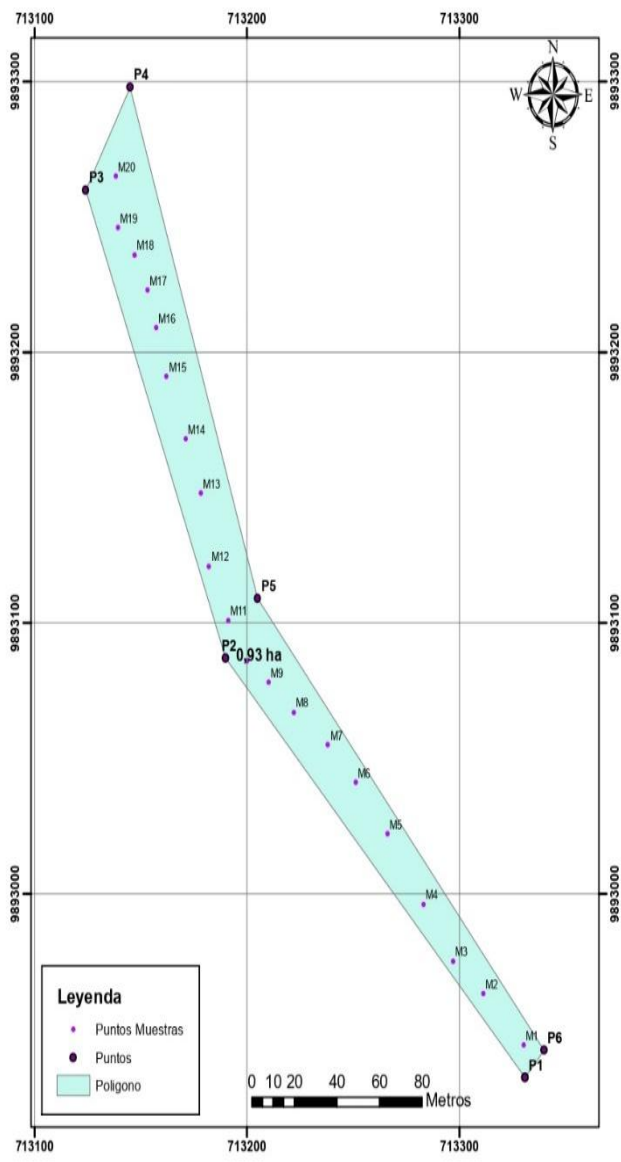


Ilustración 2: Área de muestre, transecto 1

Mapa de muestreo, transecto N° 3, con identificación de las 20 muestras recolectadas.



MAPA TRANSECTO 3



COORDENADAS DE MUESTREO

x	y	MUESTRAS
713330	9892944	M1
713311	9892963	M2
713297	9892975	M3
713283	9892996	M4
713266	9893022	M5
713251	9893041	M6
713238	9893055	M7
713222	9893067	M8
713210	9893078	M9
713200	9893086	M10
713191	9893101	M11
713182	9893121	M12
713178	9893148	M13
713171	9893168	M14
713162	9893191	M15
713157	9893209	M16
713153	9893223	M17
713147	9893236	M18
713139	9893246	M19
713138	9893265	M20



Universidad Técnica de Cotpaxi	
Levantamiento Topográfico del área de muestreo transecto 3	
Carrera:	Ubicación:
Ingeniería agronómica	La Maná, Moraspungo, Rio Yungañan
Autor:	Escala:
Jhonatan Auquilla	1: 6770
Fecha: 24 de Mayo, 2021	

Ilustración 3: Área de muestre, transecto 3

Mapa de muestreo, transecto N° 5, con identificación de las 20 muestras recolectadas.

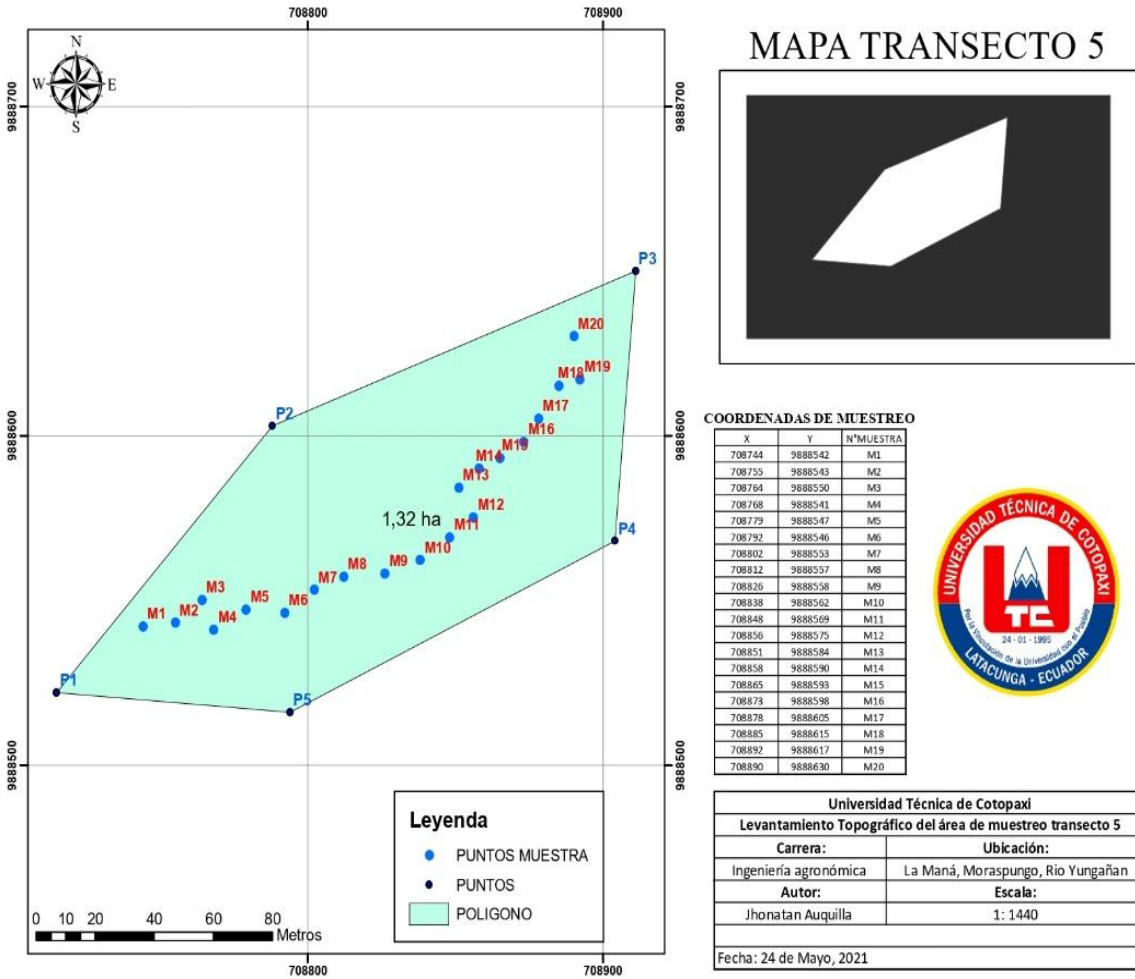


Ilustración 4: Área de muestre, transecto 5

A continuación, la Tabla 3 y Tabla 4, muestran las coordenadas correspondientes a la unidad de estudio.

Tabla 3. *Coordenadas de la unidad de estudio del transecto N° 1.*

Coordenadas transecto N°1			
Puntos de muestreo	Longitud X	Latitud Y	Altura msnm
Punto 1	715388	9894870	2314
Punto 2	715293	9894926	2361
Punto 3	715191	9895034	2333
Punto 4	715206	9895054	2338
Punto 5	715417	9894896	2324

Fuente: Jhonatan

Auquilla

Tabla 4. *Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo al interior de la unidad de muestreo transecto N° 1.*

Coordenadas de muestreo transecto N°1			
Puntos de muestreo	Longitud X	Latitud Y	Altura msnm
Muestra 1	715393	9894887	2321
Muestra 2	715380	9894893	2330
Muestra 3	715367	9894897	2333
Muestra 4	715357	9894902	2338
Muestra 5	715348	9894906	2343
Muestra 6	715338	9894913	2346
Muestra 7	715328	9894918	2351
Muestra 8	715319	9894925	2357
Muestra 9	715312	9894932	2363
Muestra 10	715309	9894942	2364

Muestra 11	715299	9894950	2367
Muestra 12	715289	9894958	2369
Muestra 13	715278	9894967	2371
Muestra 14	715270	9894977	2370
Muestra 15	715262	9894986	2368
Muestra 16	715247	9894996	2369
Muestra 17	715237	9895005	2367
Muestra 18	715230	9895016	2365
Muestra 19	715218	9895024	2361
Muestra 20	715207	9895035	2357

Fuente: Jhonatan Auquilla

Tabla 5. *Coordenadas de la unidad de estudio del transecto N° 3.*

Coordenadas transecto N°3			
Puntos de muestreo	Longitud X	Latitud Y	Altura msnm
Punto 1	713331	9892932	1751
Punto 2	713190	9893087	1704
Punto 3	713124	9893260	1658
Punto 4	713145	9893298	1634
Punto 5	713205	9893109	1686
Punto 6	713340	9892942	1742

Fuente: Jhonatan Auquilla

Tabla 6. *Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo al interior de la unidad de muestreo transecto N° 3.*

Coordenadas de muestreo transecto N° 3			
Puntos de muestreo	Longitud X	Latitud Y	Altura msnm
Muestra 1	713330	9892944	1745

Muestra 2	713311	9892963	1737
Muestra 3	713297	9892975	1733
Muestra 4	713283	9892996	1726
Muestra 5	713266	9893022	1720
Muestra 6	713251	9893041	1712
Muestra 7	713238	9893055	1706
Muestra 8	713222	9893067	1703
Muestra 9	713210	9893078	1702
Muestra 10	713200	9893086	1697
Muestra 11	713191	9893101	1690
Muestra 12	713182	9893121	1676
Muestra 13	713178	9893148	1670
Muestra 14	713171	9893168	1664
Muestra 15	713162	9893191	1657
Muestra 16	713157	9893209	1653
Muestra 17	713153	9893223	1657
Muestra 18	713147	9893236	1654
Muestra 19	713139	9893246	1652
Muestra 20	713138	9893265	1647

Fuente: Jhonatan Auquilla

Tabla 7. *Coordenadas de la unidad de estudio del transecto N° 5.*

Coordenadas transecto N° 5			
Puntos de muestreo	Longitud X	Latitud Y	Altura msnm
Punto 1	708715	9888522	818
Punto 2	708788	9888603	863
Punto 3	708911	9888650	902
Punto 4	708904	9888568	869
Punto 5	708794	9888516	826

Fuente: Jhonatan Auquilla

Tabla 8. *Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo al interior de la unidad de muestreo transecto N° 5.*

Coordenadas de muestreo transecto N° 3			
Puntos de muestreo	Longitud X	Latitud Y	Altura msnm
Muestra 1	708744	9888542	829
Muestra 2	708755	9888543	832
Muestra 3	708764	9888550	834
Muestra 4	708768	9888541	838
Muestra 5	708779	9888547	839
Muestra 6	708792	9888546	840
Muestra 7	708802	9888553	845
Muestra 8	708812	9888557	848
Muestra 9	708826	9888558	850
Muestra 10	708838	9888562	854
Muestra 11	708848	9888569	859
Muestra 12	708856	9888575	862
Muestra 13	708851	9888584	866
Muestra 14	708858	9888590	869
Muestra 15	708865	9888593	872
Muestra 16	708873	9888598	875
Muestra 17	708878	9888605	878
Muestra 18	708885	9888615	881
Muestra 19	708892	9888617	885
Muestra 20	708890	9888630	888

Fuente: Jhonatan Auquilla

10.4. MODALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

10.4.1 De campo

Esta investigación es de campo(López 2002), ya que los datos se adquieren directamente del campo, en esencia de los transectos 1,3,5 de la parte en estudio que es la formación vegetal bosque, este proceso nos permite obtener datos de la realidad y estudiarlos tal y como se presentan. (Bartis 2004)

10.4.2 De laboratorio

La investigación a realizarse, cuenta con una fase de laboratorio pues utilizaremos herramientas y equipos que nos ayudaran a la identificación, reconocimiento y clasificación de grupos funcionales de hormigas con orientación numérica para su estudio.(Perez and Castro 1996)

10.4.3 Bibliográfica/documental

Esta investigación posee una sustentabilidad bibliográfica y documental, que nos aportan como contexto para el marco teórico, y nos ayudan a analizar los resultados obtenidos en nuestra investigación.(Mora 2014)

10.5 Tipos de investigación

10.5.1 Descriptiva

Esta investigación, recae en tipo descriptiva, porque consiste fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta, donde se indica sus rasgos más peculiares o diferenciadores como; clasificación e identificación de muestras del área de estudio.(Alban, Arguello, and Molina 2020)

10.5.2 No experimental

El método de investigación a usarse será, la NO experimental, ya que los datos obtenidos vendrán directamente del lugar en estudio (transectos) sin manipular deliberadamente las variables.(Agudelo, Aignerren, and Restrepo 2008)

10.5.3 Cualitativa

La investigación tiene una fase cualitativa ya que describe sucesos complejos en su medio natural, y cuantitativa porque recogen datos cuantitativos los cuales también incluyen la medición sistemática, y se emplea el análisis estadístico básico.(Cairampoma 2015)

10.5.4 Materiales

- GPS
- 2 tamizadores de hojarasca (30cm diámetro)
- Fundas ziploc
- Tollas de papel
- Bandejas blancas de plástico
- Latas de atún
- Cinta de marcaje
- Pinzas entomológicas
- Alcohol

10.6 MANEJO DEL EXPERIMENTO

10.6.1 Fase de campo:

10.6.1.2 Métodos de colecta

Para la recolección de estas muestras se utilizó dos métodos de colecta; tamizador de hojarasca, y colocación de cebos alimenticios sobre superficies, con una distancia de 10 metros entre trampa y 15metro entre línea de muestreo.

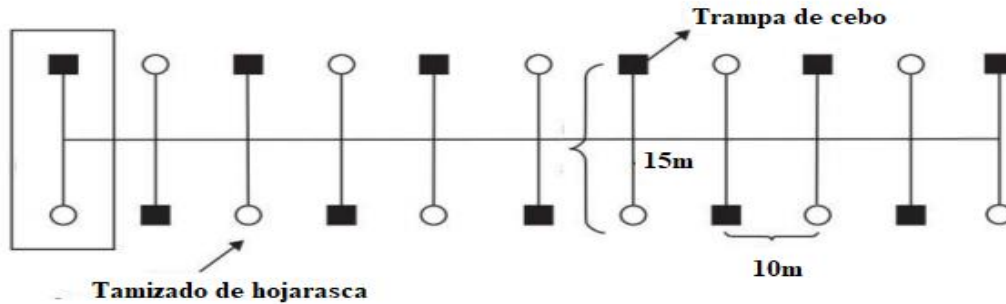


Ilustración 5: diseño de muestreo para trampas de cebo y tamizado

10.6.1.3 Diseño de trampas

Tamizador de hojarasca

- Punto de muestreo, delimitado (m²), se recoge la hojarasca con las manos de toda el área que fue seleccionada.
- Previo a la recolección se recomienda, dar con el machete para facilitar, con cortes a la hojarasca que se va a colocar en el tamiz.
- Usos de guantes fuertes, para evitar picaduras de espinas y de los mismos insectos en estudio. Y en casos extremos de serpientes.
- Se coloca la hojarasca recogida en cernidor de ojo (0.5cm) (Underwood y Brian L. Fisher 2006) o (Krell et al. 2005).
- Se agita con fuerza el material recogido hasta que se logre un buen tamizado.
- Se coloca el material tamizado en una fuente, y se procede a la separación de los insectos o individuos a estudiarse.

Cebos alimenticios

- Los cebos se instalan, sobre (papel bond, tela, toallitas de cocina).
- En nuestra investigación se utilizó cebos de pescado enlatado.
- Se coloca de 5gr a 10gr por trampa a colocar. Ojo entre la hojarasca o el pasto.
- Pasado una a dos horas se revisa las trampas y se recoge los cebos.

10.6.1.5 Muestreo y colocación de trampas.

El muestreo se realizó colocando los cebos de atún, cada 10 metros de distancia, entre la hojarasca. Y el tamizado se lo realizó de la misma manera, definiendo un área de un metro cuadrado para recoger la hojarasca.(Morales Trejo and MORALES TREJO 2015)

10.6.1.5 Procesamiento de muestras

La hojarasca tamizada se coloca en una bandeja blanca que facilita la observación de especímenes, y se las separa con una pinza, los especímenes que se encuentran en el atún de igual forma se separan con una pinza, todas estas muestras separadas de las dos técnicas se colocan en los frascos de 30 ml colocados previamente 20 ml con alcohol al 96% líquido que es idóneo para la conservación de especímenes.

10.6.1.5 Etiquetado de las muestras

A cada muestra se le asigna una etiqueta, la cual por lo menos debe contener; lugar de muestreo, código, fecha de muestreo, responsable del muestreo, día de muestreo, etc.

10.6.1.6 Transporte y almacenamiento de las muestras

Finalmente, las muestras se transportaron al Laboratorio de Entomología de la Universidad Técnica de Cotopaxi, donde se encuentran en refrigeración en frascos plásticos llenos de alcohol al 70%, para su manejo, clasificación y preservación, cabe resaltar que el procedimiento se realizó por cuatro ocasiones que se realizó el muestreo en el campo.

10.6.1.7 Fase de laboratorio

Clasificación e identificación de las muestras

Se realizó la clasificación de los individuos encontrados utilizando claves dicotómicas de acuerdo al orden de cada insecto hasta determinar familia, subfamilia y género.

Tabla 9. Bibliografía para el uso de claves dicotómicas.

Bibliografía para el uso de claves dicotómicas.		
FUENTE	ACTIVIDAD	BIBLIOGRAFÍA (ver en anexo)
Hormigas de Colombia	Claves para las subfamilias y géneros	(Fernández, Guerrero, and Delsinne 2019)
Introducción a las hormigas de la región Neotropical	Claves y sinopsis de las subfamilias y géneros	(Humboldt (Colombia) and Fernández 2003)
Antweb	Base de datos en línea más grande del mundo de imágenes, registros de muestras e información sobre la historia natural de las hormigas.	(Antwebn.d.)

Fuente: Jhonatan Auquilla

10.7 Grupos funcionales

Para poder entender, cuáles son las características ecológicas y determinar el estado de salud en que se encuentra el área de estudio que se va a tratar, se caracterizaron grupos funcionales de hormigas de acuerdo con (Silvestre, Brandão, and da Silva 2003), el muestreo y trapeo que se realizó nos permitió determinar la siguiente clasificación:

Cazadoras epigeas generalistas: hormigas de tamaño mediano o grande que depredan sobre el suelo y la hojarasca (*Ponerinae*, *Ectatomminae*).

Cazadoras nómadas: hormigas depredadoras en grupo, extremadamente agresivas, con movilización constante de toda la colonia, sus nidos son temporales. La tribu Ecitonini de la subfamilia Dorylinae y el género *Leptogenys* (*Ponerinae*) presentan este comportamiento muy marcado.

Omnívoras epigeas: construyen nidos en sitios diversos, generalistas en su dieta, de tamaño corporal mediano, colonias grandes, se alimentan sobre la hojarasca y el suelo (*Camponotus*, *Pheidole*, *Nylanderia*, *Megalomyrmex*).

Forrajeras arbóreas: hormigas que construyen sus nidos y forrajean principalmente sobre arbustos, árboles y epífitas, ocasionalmente pueden ser colectadas en el suelo (*Cephalotes*, *Azteca*, *Dolichoderus*, *Linepithema*, *Crematogaster*, *Myrmelachista*, *Procryptocerus*).

Atinas crípticas: aprovechan la materia orgánica en descomposición para cultivar hongos comestibles. Especies basales de la tribu Attini (*Mycocepurus*, *Apterostigma*, *Cyphomyrmex*, *Sericomyrmex*, *Myrmicocrypta* y la mayoría de *Trachymyrmex*).

Cortadoras de hojas: Cultivadoras de hongos por follaje fresco cortado de árboles y arbustos. Especies derivadas de Attini (*Acromyrmex* y *Atta*).

Conservación de las muestras

Las muestras en el laboratorio, una vez identificadas están preservadas en un medio líquido en frascos viales con tapa rosca y alcohol al 70% en refrigeración, en el laboratorio de entomología de la carrera de Ingeniería Agronómica

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

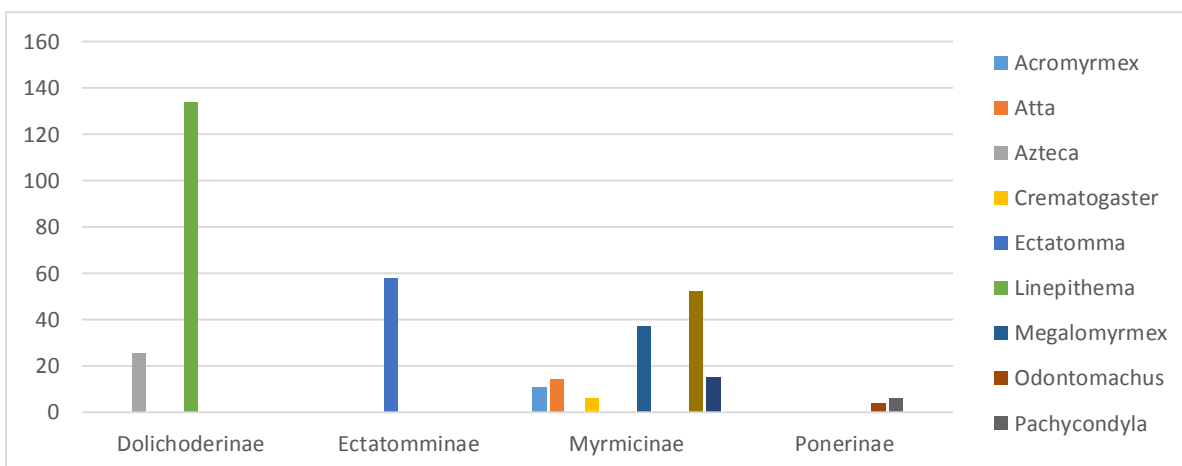
11.1 RESULTADOS

Diversidad del transecto N° 5 tipo de trampa (cebo).

En esta zona se registraron, 4 subfamilias, y 11 géneros de formícidos, con un total de 362 individuos. Capturados con trampas diseñadas con cebos atractivos. La subfamilia con más diversidad de géneros y abundancia fue Myrmicinae, presentando 6 géneros. Correspondientes omnívoros epigeos y cortadoras de hojas.

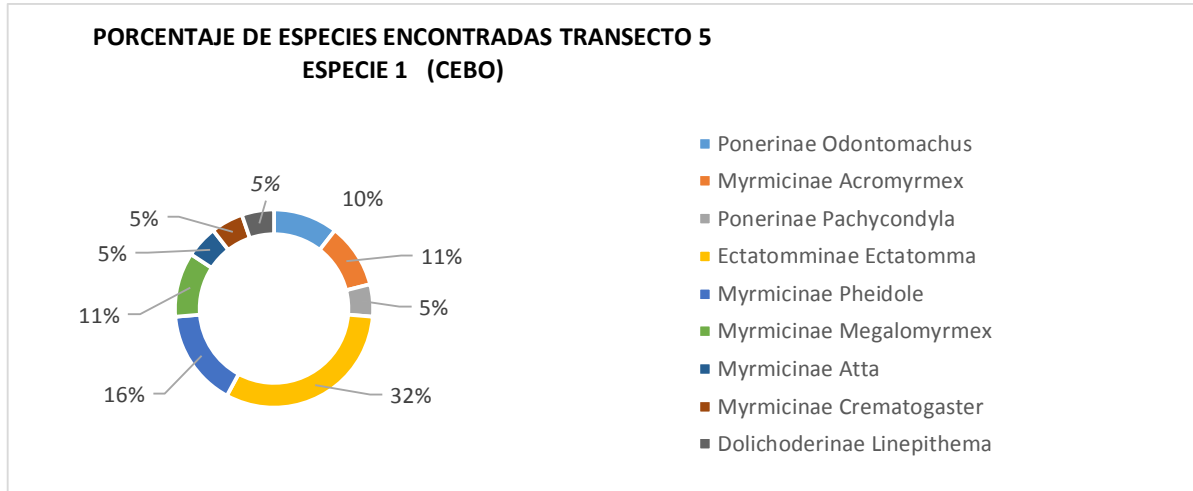
Suma de ABUNDANCIA Géneros	Subfamilias				Total general
	Dolichoderinae	Ectatomminae	Myrmicinae	Ponerinae	
Acromyrmex			11		11
Atta			14		14
Azteca	25				25
Crematogaster			6		6
Ectatomma		58			58
Linepithema	134				134
Megalomyrmex			37		37
Odontomachus				4	4
Pachycondyla				6	6
Pheidole			52		52
Wasmannia			15		15
Total general	159	58	135	10	362

Tabla 10: Distribución de géneros, especies y abundancia de hormigas, transecto N° 5.

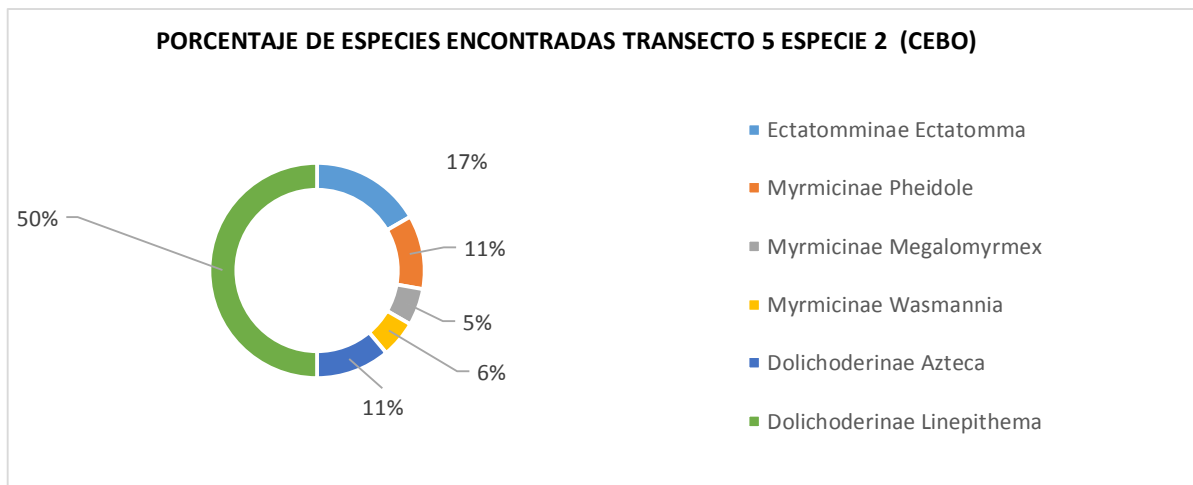


Gráfica 1: Distribución del número de especies por subfamilias de Formicidae, transecto N° 5.

En esta zona se registra Ectatomma y Linepithema como los géneros más representativos de formícidos, capturados mediante cebos atrayentes, señalando que pertenecen al grupo de cazadoras epigeas generalistas, y forrajeras arbóreas y como género con menor incidencia de muestreo se coloca a Crematogaster.



Gráfica 2: Distribución del número de especies por géneros de Formicidae, transecto N° 5, especie 1.



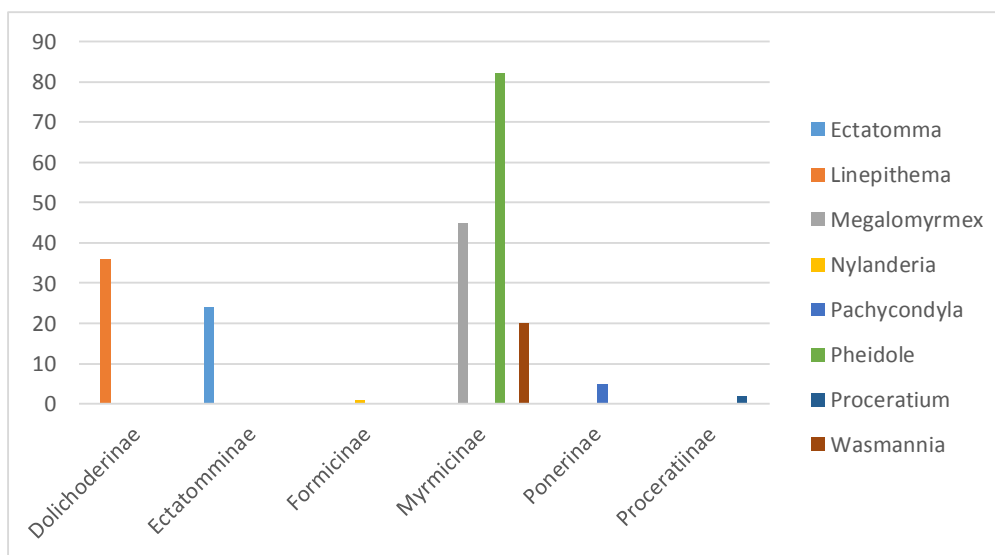
Gráfica 3: Distribución del número de especies por géneros de Formicidae, transecto N° 5, especie 2.

Diversidad del transecto N° 5 tipo de trampa (tamizado).

En el trampeo realizado mediante tamizado de hojarasca se pudo recolectar un grupo de 6 familias, con 8 géneros, siendo los más representativos y perteneciendo al grupo de omnívoras epigeas, Pheidole y Megalomyrmex.

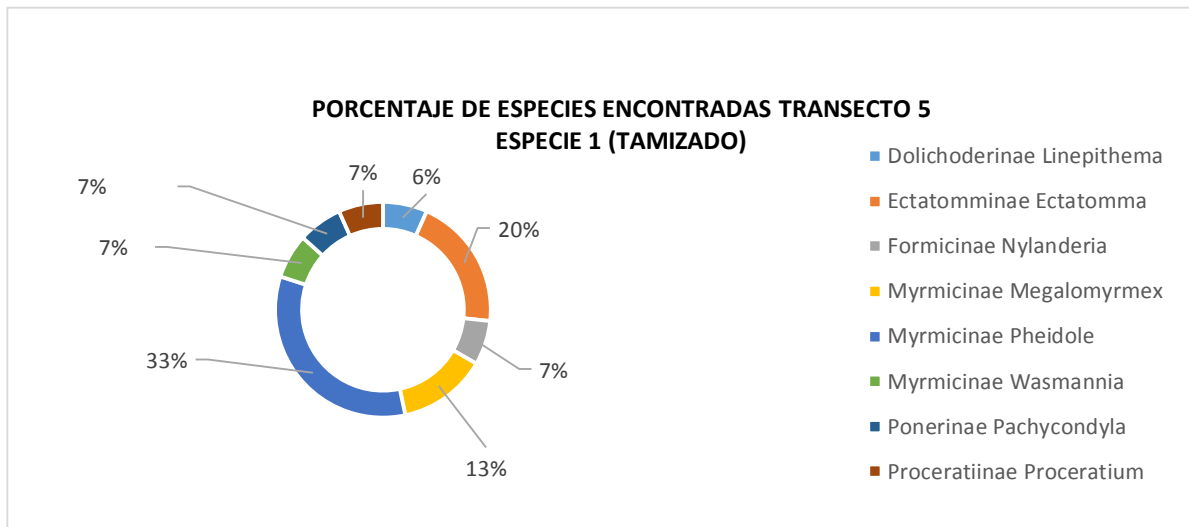
Suma de ABUNDANCIA	Subfamilias						Total general
	Géneros	Dolichoderinae	Ectatomminae	Formicinae	Myrmicinae	Ponerinae	
Ectatomma			24				24
Linepithema		36					36
Megalomyrmex					45		45
Nylanderia				1			1
Pachycondyla						5	5
Pheidole					82		82
Proceratium							2
Wasmannia					20		20
Total general		36	24	1	147	5	215

Tabla 11: Distribución de géneros, y abundancia de hormigas, transecto N° 5.

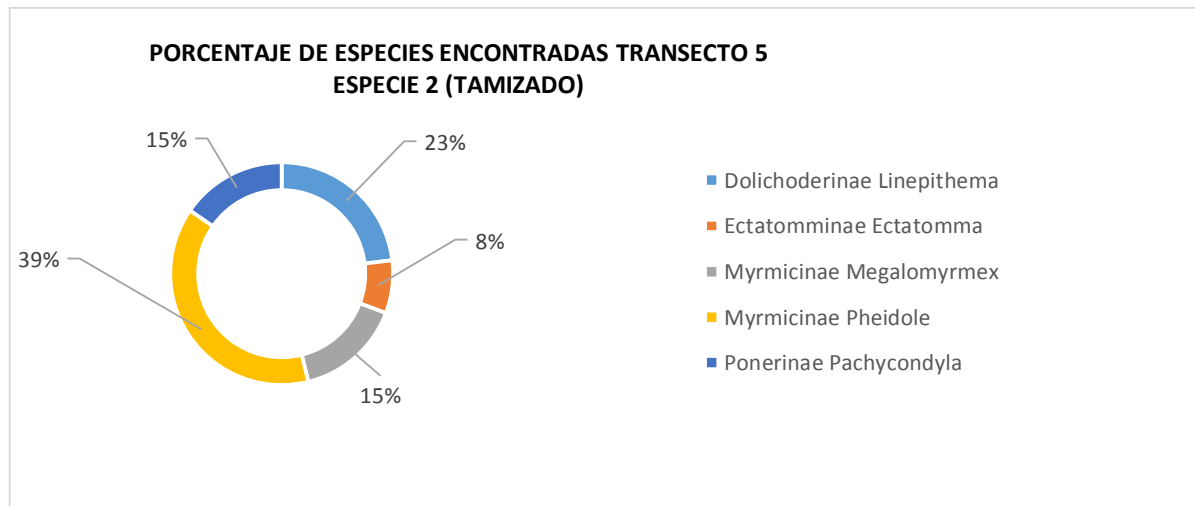


Gráfica 4: Distribución del número de especies por subfamilias de Formicidae, transecto N° 5.

En este transecto se pudo determinar que, al momento de registrar los grupos funcionales, Pheidole tiene un porcentaje de incidencia significativo en cuanto a comparación de las especies uno y dos, teniendo en cuenta que estas pertenecen al grupo de omnívoras epigeas. Y teniendo en cuenta que este muestreo se lo realizó mediante tamizado de hojarasca.



Gráfica 5: Distribución del número de especies por géneros de Formicidae, transecto N° 5, especie 1.



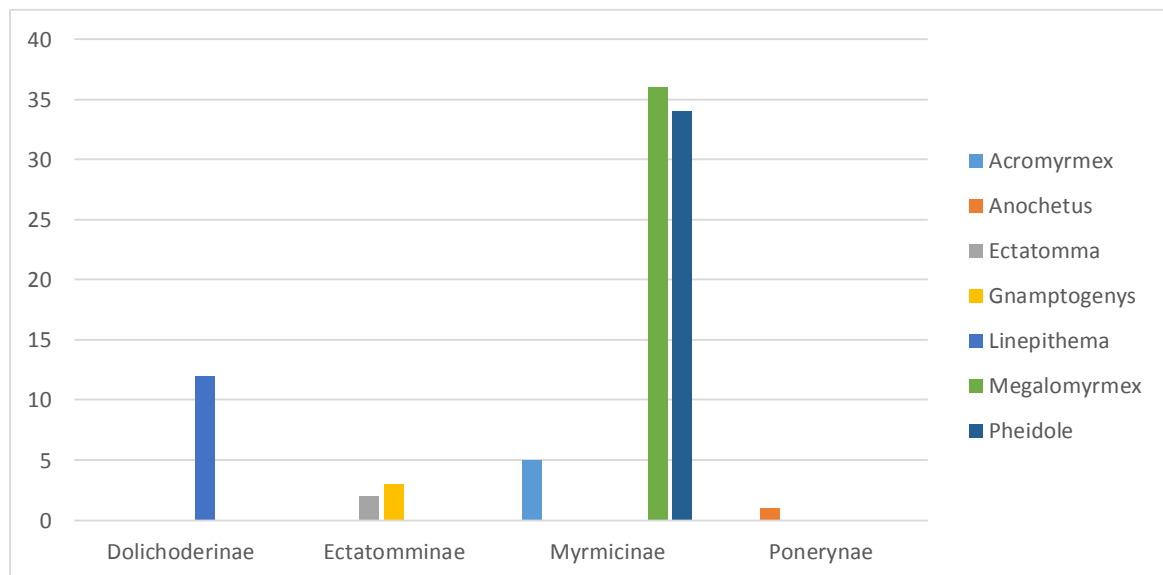
Gráfica 6: Distribución del número de especies por géneros de Formicidae, transecto N° 5, especie 2.

Diversidad del transecto N° 3 tipo de trampa (cebo).

En el transecto N° 3, se recolectaron, 93 individuos, dividiéndose en 4 subfamilias y 7 géneros. Podemos detallar que, en este muestreo realizado con trampas, de cebos atrayentes el género *Megalomyrmex*, seguido de *Pheidole* son los que más incidencia tienen en este transecto, siendo las omnívoras epigeas las que mayores eventos de captura tienen. Se aduce por mayor atracción a los cebos.

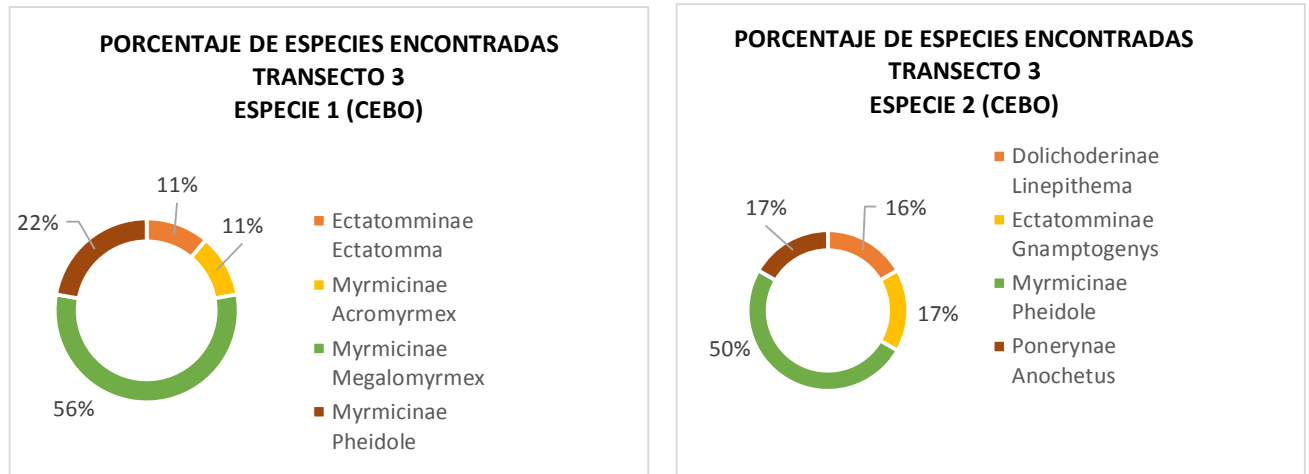
Suma de ABUNDANCIA Familias					
Géneros	Dolichoderinae	Ectatomminae	Myrmicinae	Ponerinae	Total general
<i>Acromyrmex</i>			5		5
<i>Anochetus</i>				1	1
<i>Ectatomma</i>		2			2
<i>Gnamptogenys</i>		3			3
<i>Linepithema</i>	12				12
<i>Megalomyrmex</i>			36		36
<i>Pheidole</i>			34		34
Total general	12	5	75	1	93

Tabla 12: Distribución de géneros, especies y abundancia de hormigas, transecto N°3.



Gráfica 7: Distribución del número de especies por subfamilias de Formicidae, transecto N° 3

En este transecto podemos observar que el género *Megalomyrmex*, seguido por *Pheidole* se encuentran mejor representados en cuanto a porcentaje de captura, mediante trampas de cebos atractivos. Y mostrándose como menor representado el género de las cortadoras como lo es *Acromyrmex*.



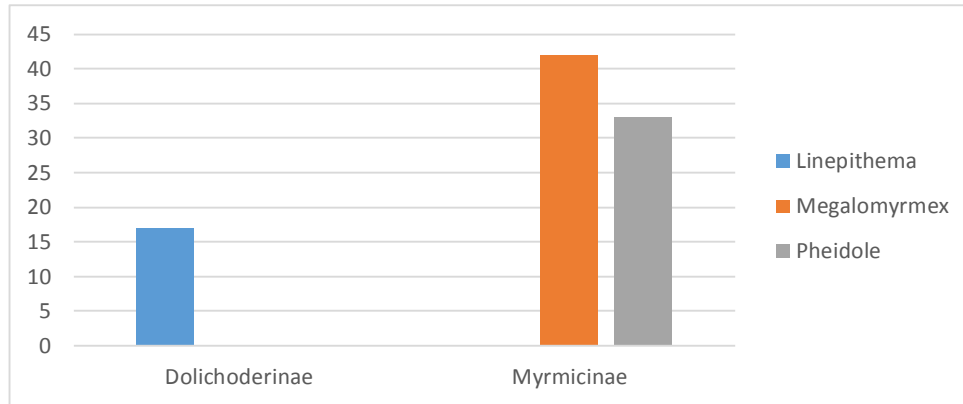
Gráfica 8; Gráfica 9; Distribución del número de especies por géneros de Formicidae, transecto N° 5, especie 1 y 2.

Diversidad del transecto N° 3 tipo de trampa (tamizado).

En esta zona que representa al transecto N° 3, captura mediante tamizado se hojarasca, se puede detallar, que la diversidad de especies, ya no es tan variada como el anterior transecto, sin embargo, se puede mencionar que el género *Megalomyrmex*, y *Pheidole*, siguen apareciendo en este muestreo, esto explica a que pertenecen al grupo de las omnívoras epigeas y sobre todo basándonos en la “**Regla de Bergmann**”, se puede aducir si presencia constante en los muestreos realizados.

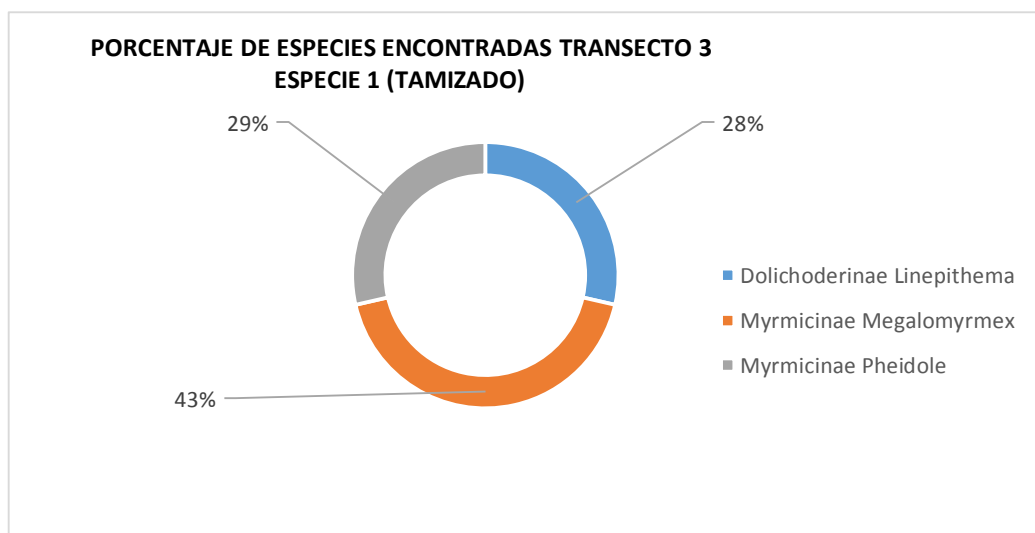
Suma de ABUNDANCIA Géneros				
Familia	Linepithema	Megalomyrmex	Pheidole	Total general
Dolichoderinae	17			17
Myrmicinae		42	33	75
Total general	17	42	33	92

Tabla 13: Distribución de géneros, especies y abundancia de hormigas, transecto N° 3.



Gráfica 10: Distribución del número de especies por subfamilias de Formicidae, transecto N° 3

En este transecto se pudo apreciar que no existe diversidad de especies como en los anteriores, he hizo un análisis de las dos especies encontradas en estas trampas y se encontró, que el género Myrmicinae y Pheidole siguen siendo frecuentes en estos muestreos, también se presentó el género Linepithema, que tuvo un buen porcentaje de incidencia en cuanto a captura de individuos.



Gráfica 11: Comparación número de especies por géneros de Formicidae, de la especie 1 y 2.

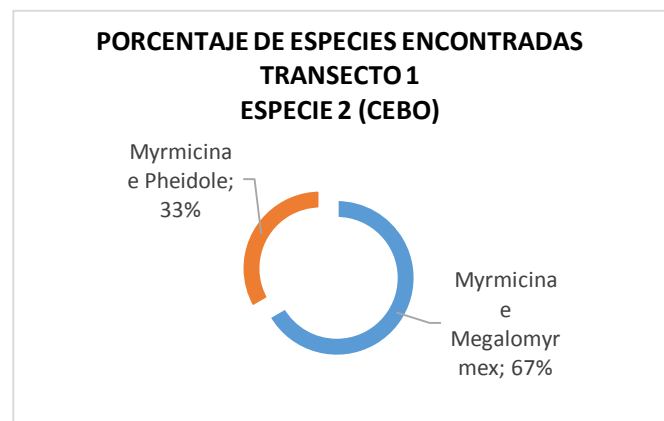
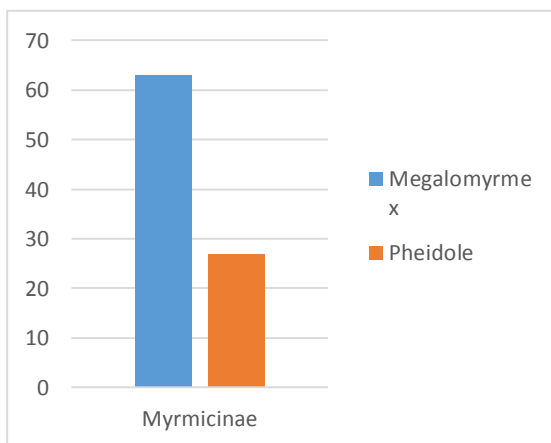
Diversidad del transecto N° 1 tipo de trampa (cebo).

En el transecto N° 1, se determinó una subfamilia que abarca a dos géneros que son representativos teniendo la mayor incidencia en casi todos los muestreos realizados, son las omnívoras epigeas, representado a *Megalomyrmex* y *Pheidole*. Y esta fueron colectadas mediante trampas con cebos atractivos. Se pudo determinar que en este transecto la diversidad de especies es nula, (tabla 14; grafica 12;13)

Etiquetas de fila	Etiquetas de columna		Total general
	<i>Megalomyrmex</i>	<i>Pheidole</i>	
Myrmicinae	63	27	90
Total general	63	27	90

Tabla 14: Distribución de géneros, especies y abundancia de hormigas, transecto N°

Hacemos echo un análisis general del muestreo del transecto N° 1, con cebos atractivos y podemos determinar que el porcentaje de incidencia de géneros que se encontró en este transecto es de tan solo dos, aduciendo que el efecto de la deforestación en este transecto es de gran magnitud, encontrando que en estos parajes de muestreo ya casi no existe el bosque nativo. Demostrando en porcentajes que la intervención del hombre si deja consecuencias



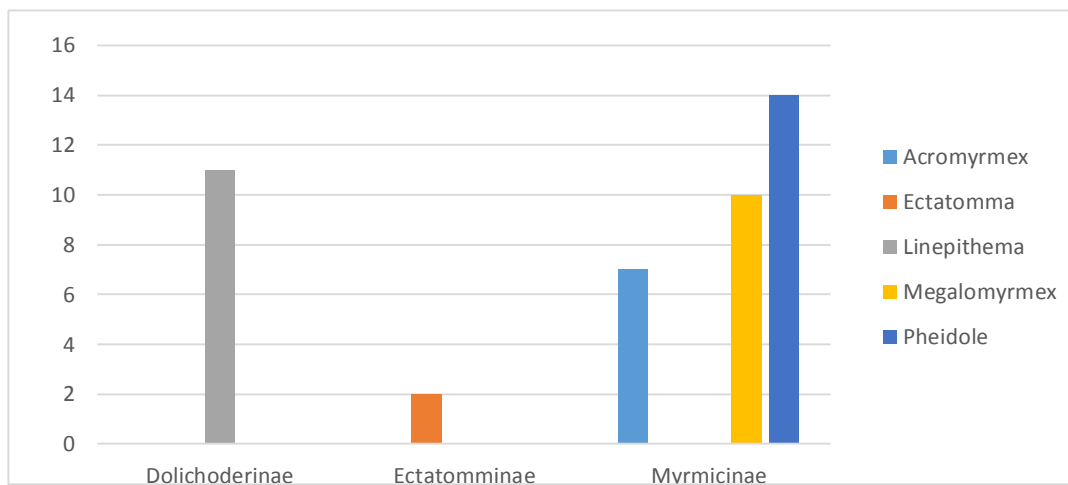
Gráfica 12 ; Gráfica 13: Distribución del número de especies por subfamilias y porcentaje de géneros de formícidos.

Diversidad del transecto N° 1 tipo de trampa (tamizado).

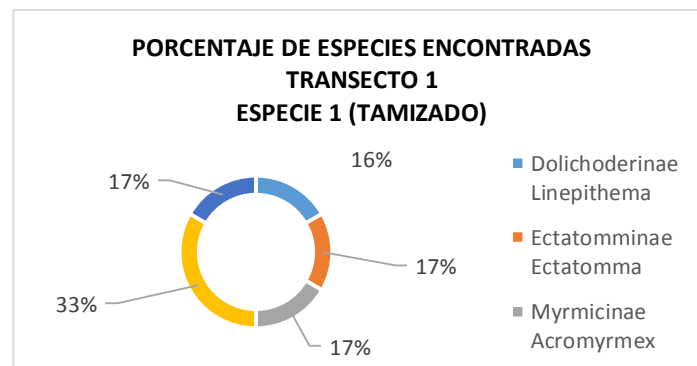
Haciendo un análisis general de todos los transectos en cuanto a trampeos con cebos atrayente y tamizado de hojarasca, se pudo detallar que, en las capturas con tamizado, existe gran variedad de subfamilias y géneros a diferencia que en cebo que la mayoría son especies carroñeras.

Suma de ABUNDANCIA	Etiquetas de columna					Total general
Etiquetas de fila	Acromyrmex	Ectatomma	Linepithema	Megalomyrmex	Pheidole	
Dolichoderinae			11			11
Ectatomminae		2				2
Myrmicinae	7			10	14	31
Total general	7	2	11	10	14	44

Tabla 15: Distribución de géneros, y abundancia de hormigas, transecto N° 1



Gráfica 14: Distribución del número de especies por subfamilias de Formicidae, transecto N° 1.



Gráfica 15: Distribución del número de especies por géneros de Formicidae, transecto N° 5, especie 2.

Géneros representativos

Género *Pheidole*/ (Formicidae: Myrmicinae)

Las hormigas del género *Pheidole*, (Formicidae: Myrmicinae) son uno de los grupos más diversos dentro de esta familia de insectos, con más de 1.100 especies descritas (Camargo and Guerrero 2020), las cuales poseen su epicentro de diversidad en el Nuevo Mundo con más de 750 especie, conformando aproximadamente el 10 % de la fauna total de hormigas descritas a nivel mundial; esto junto a su amplia distribución, no sólo hacen de este género un ejemplo de éxito en términos de ecología y diversidad de especies, sino un modelo para estudios evolutivos y exploración de nuevas herramientas en estudios anatómicos (Horta Vega et al. 2008)

Las hormigas *Pheidole* se destacan por presentar un fuerte dimorfismo en la casta infértil (soldado y obrera), diferencias morfológicas que permiten el desarrollo de diferentes tareas dentro de la colonia, como forrajeo y defensa, cuidado de las crías o procesamiento del alimento. (Arcusa 2017).

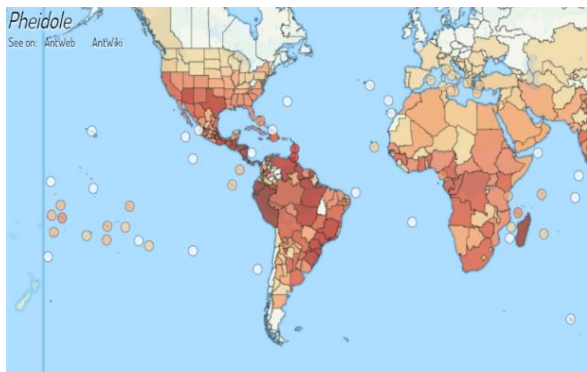


Ilustración 6: Ubicación del espécimen encontrado a nivel mundial y nacional, (antmaps.org)



Ilustración 7: Soldado de *Pheidole*; (INABIO; J. Auquilla) 2021



Ilustración 8: Obrera de Pheidole; (INABIO; J. Auquilla) 2021

Género *Megalomyrmex*/ (Formicidae: Myrmicinae)

Agrupar a hormigas de los bosques húmedos y subtropicales de Sur y Centroamérica (Horta Vega et al. 2008), las cuales, generalmente, son escasas en colecciones entomológicas. Originalmente, *Megalomyrmex* se creó para un grupo pequeño de especies distinguidas por su tamaño bastante grande (hasta 10 mm). En general, las obreras de las especies de vida libre pueden ser observadas a menudo forrajeando en la hojarasca del suelo, mientras que pueden existir asociaciones entre especies del grupo de *Silvestrii* y *Pusillus* con hormigas corta hojas de la tribu Attini. (Vieira Correa 2011).

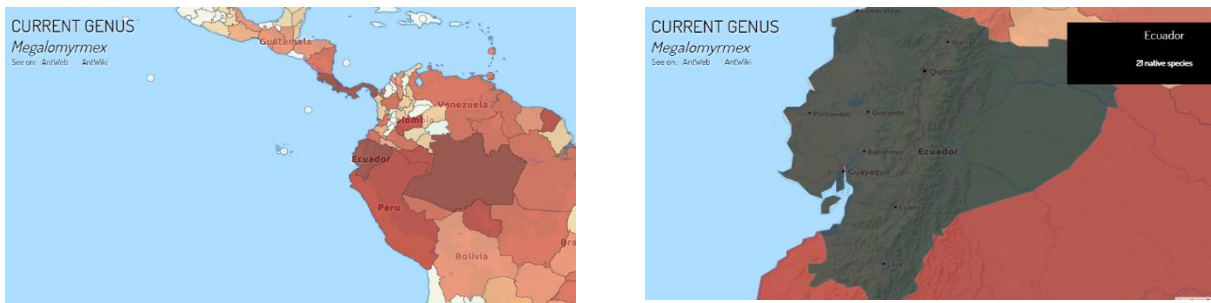


Ilustración 9: Ubicación del espécimen encontrado a nivel mundial y nacional, (antmaps.org)



Ilustración 10: Obrera de Megalomyrmex; (INABIO; J. Auquilla) 2021

Genero *Ectatomma*/(Formicidae: Myrmicinae)

Las hormigas cazadoras, *Ectatommas* (Fernández 1991), se caracterizan por ser insectos de hábitos depredadores y habitantes del suelo, con colonias pequeñas, nidos en madera descompuesta o en hojarasca (Sossa Calvo 2002) y dietas generalmente carnívoras, son un grupo muy antiguo que se desarrolló en el Cretáceo y se ha considerado como un grupo primitivo dentro de los formícidos, por algunos aspectos morfológicos y etológicos (Vargas Espinoza et al. 2004). Se distribuyen principalmente en los trópicos y ocupan primordialmente los estratos hipógeo y epígeo para nidificación y forrajeo. (Saux, Fisher, and Spicer 2004)

Estas hormigas son frecuentes en áreas boscosas húmedas, pero también habitan bosques secos con lluvias estacionales; y la importancia ecológica, etológica y económica de estas hormigas apenas comienza a apreciarse. (Lachaud, Pérez-Lachaud, and Heraty 1998)



Ilustración 11: Ubicación del espécimen encontrado a nivel mundial y nacional, (antmaps.org)



Ilustración 12: Obrera de Ectatomma; (INABIO; Auquilla) 2021

Subfamilias encontradas en área de estudio

Subfamilia Ponerinae

Género: *Odontomachus*

Vértice ancho, observándose una pequeña diferencia con el ancho de las prominencias oculares y llegando a poseer en algunos casos una medida mayor que la del largo de la cabeza. Pecíolo en forma de domo, con caras anterior y posterior fuertemente convexas y una espina apical que puede llegar a ser bastante larga. (Salazar et al. 2015). Proceso metasternal suave o fuertemente bilobulado. Estrías del dorso de la cabeza alcanzando de cerca la carena nucal (Hart and Tschinkel 2012).



Ilustración 13: Soldado de Odontomachus; (INABIO; Auquilla) 2021

Se puede encontrar desde Nicaragua, el sur de Costa Rica hasta toda la Sudamérica tropical, las Antillas y en las islas Galápagos (Sanabria-Blandón and Ulloa 2011). En Ecuador ha sido colectada en Esmeraldas, Pichincha, Santo Domingo y Sucumbíos. (Hart and Tschinkel 2012).

Subfamilia Myrmicinae

Género: *Acromyrmex*

Acromyrmex, se la que se distingue por el marcado lóbulo que posee en la base del escapo de las antenas. Es de color parduzco o negro. Las antenas poseen un lóbulo en la base y el tórax posee

en el dorso al menos 4 pares de espinas, característica que diferencia al género de otras hormigas cortadoras.(Navarrete-Heredia 2001)



Ilustración 14: Soldado de Acromyrmex; (INABIO; J. Auquilla) 2021

Esta especie habita en lugares abiertos preferentemente secos y áridos. Se la domina hormigas cortadoras de hojas precisamente porque sus obreras cortan hojas de vegetales en trozos pequeños. Forma grandes hormigueros que llegan a más de un metro de altura, con varias bocas de salida y canales de comunicación. Su dispersión abarca la mayor parte en Brasil, Perú, Bolivia, y en el país existen muestreos ubicados en Babahoyo, Oriente Ecuatoriano, Portoviejo.(Wetterer, Gruner, and López 1998).

Subfamilia Myrmicinae

Género: Atta

Hormiga cortadora de hoja (Atta)(Kang, Reynolds, and Atta-Krah 1990). Con cuerpo moderadamente robusto, color generalmente bronceado, café o negro, espinas en el dorso del tórax (3 o 4 pares), cabeza grande y antenas bastante fuertes, gaster liso, sin protuberancias y con presencia de vello abundante. Es una especie de hormiga cultivadora de hongos que se encuentra fundamentalmente desde, Panamá hasta el norte de Argentina. Ellas cortan hojas para proveer un substrato para el cultivo, un hongo específico que es su principal alimento. Sus sociedades están entre las más complejas entre los insectos sociales. Es una especie ecológicamente importante, pero también es una plaga agrícola.



Ilustración 15: Soldado de Atta; (INABIO;J,Auquilla)2021

Cultivo del hongo: El hongo basidiomiceto (*Leucocoprineae; Basidiomycotina*) es la fuente primaria de alimento de las hormigas. Para cultivarlo, las cortadoras cosechan material vegetal alrededor de la colonia y lo transportan a cámaras subterráneas (nidos) donde se establece una relación simbiótica de mutualismo obligado. Esta especie pertenece al Nuevo Mundo con un amplio rango geográfico que parece ser continuo, desde Argentina, México y Centro América. (Powell and Tschinkel 1999).

Subfamilia Ponerinae

Género: Pachycondyla

Pachycondyla tiene; Clípeo sin carena en la región media; borde lateral de la placa dorsal del pronoto con una carena marcada y aguda. Ancho del tórax no más de 3,6 mm de longitud. En vista dorsal el nodo peciolar es dos veces más ancho que largo. Se distribuye desde el sur de Estados Unidos a través de América del Sur, Trinidad, Granada y Jamaica (Baena 2013)

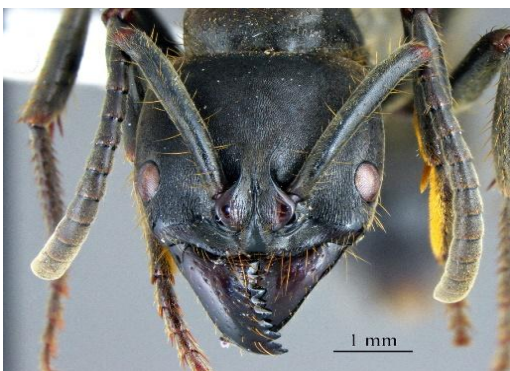


Ilustración 16: Obrera de Pachycondyla; (antweb.org)2021

Tiene una amplia distribución en el país, se ha colectado en Imbabura, Los Ríos, Morona Santiago, Orellana, Pastaza, Pichincha, Santa Elena, Santo Domingo, Sucumbíos, Tungurahua y Z. Chinchipe.(Acosta-Avalos et al. 1999).

Subfamilia Myrmicinae

Género: Crematogaster

Los individuos del género *Crematogaster* tienen características morfológicas peculiares como la inserción del post-pecíolo en la región superior del gáster y la ausencia de un nódulo en el pecíolo.(Quek et al. 2004). Estas características permiten a las hormigas colocar el gáster sobre el propio propodeo, cuando son molestadas, dándoles el nombre popular de hormigas acrobáticas. Además, estas hormigas tienen un gáster en forma de corazón y un par de espinas en el propodeo.



Ilustración 17:Obrera de Crematogaster; (antweb.org)2021

En los trópicos, se encuentran en todos los estratos forestales, desde el suelo hasta la copa de los árboles, anidando en ramas, troncos vivos o en descomposición, especializadas, en la hojarasca.(Fiala et al. 1989) En la región Neotropical, es uno de los géneros de hormigas con mayor número de especies y abundancia, sin embargo, ha sido poco estudiado taxonómicamente. Ha sido colectada en México y todos los países de América Central, hasta Colombia. En Ecuador se muestran los muestreos en mayor porcentaje en el oriente ecuatoriano.

Subfamilia Dolichoderinae

Género: Linepithema

El tamaño es de 2 a 3 mm y son monomorfas. Tiene color castaño ferruginoso, brillante, con el tórax el primer artículo de las antenas y las patas algo más pálidas, siendo la mandíbula amarillenta. La cabeza es más ancha que el tórax y tiene antenas de 12 artejos.

El pecíolo está construido por un segmento. El tórax visto de costado no es regular en su parte dorsal y no tiene dientes en su parte superior. Las patas no son extremadamente largas y guardan proporción con el cuerpo. El escapo no es más largo que la cabeza. (Liang and Silverman 2000).



Ilustración 18: Obrera de Linepithema; (antweb.org)2021

La hormiga argentina (*Linepithema*) se está extendiendo por todo el mundo, sobre todo por zonas de clima tipo mediterráneo (principalmente entre 30-36° de latitud norte y sur), con primeras fechas de detección, fuera de su Brasil de origen, a finales del siglo XIX. (Smith et al. 2011) En Europa, las primeras citas datan de 1904, y en España de 1923, aludiendo a su carácter de plaga agrícola, ya que, aunque omnívora, establece con frecuencia una relación simbiótica con pulgones y cochinillas, de manera que se alimenta de su secreción y a cambio los protegen de depredadores y parasitoides, con lo que las poblaciones de estos insectos crecen de gran manera y causan problemas a los cultivos. (Roura-Pascual et al. 2004).

Subfamilia Ectatomminae

Género: Gnamptogenys

Diagnosis. Mandíbulas semi-triangulares; costillas longitudinales sobre el mesosoma y cara propodeal en declive; suturas transversas del dorso mesosomal débiles, visibles solamente con

ciertas angulaciones de luz; cuerpo café oscuro a negro; coxas y dos tercios basales de los fémures testáceos a café testáceo; tibias, ápices de los fémures, antenas y mandíbulas café.(J. E. Latke, Fernández C., and Palacio 2004).



Ilustración 19: Obrera de Gnamptogenys; (antweb.org)2021

El género *Gnamptogenys* Roger, 1863 comprende hormigas cazadoras con amplia distribución en las regiones Neártica, Neotropical, Oriental y australiana. Material examinado. COLOMBIA, Cauca: Isla Gorgona (Acueducto), ECUADOR, Guayas: 3 km SO Bucay.(Gobin, Peeters, and Billen 1998).

Subfamilia Formicinae

Género: Nylanderia

Se caracterizan por la presencia de seis (rara vez siete) dientes mandibulares, palpos maxilares de seis segmentos y palpos labiales de cuatro segmentos. El dorso del mesosoma, así como la cabeza, los escapes y las piernas, están setosos, mientras que el propodeo carece habitualmente de setas. Los ojos están bien desarrollados y espaciados lateralmente en la cabeza(Wetterer, Davis, and Williamson 2014).



Ilustración 20: Obrera de Nylanderia; (INABIO;J,Auquilla)2021

Nylanderia, originaria de América del Sur, específicamente el sur de Brasil y el norte de Argentina a lo largo de la frontera de Uruguay y Paraguay. Junto con estos países, esta hormiga se ha establecido en Anguila, Bermudas, Colombia, Cuba, Guadalupe, Martinica, México, Panamá, Puerto Rico, San Vicente y las Granadinas (Antillas Menores) y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos. Ocurrencias de estas especies en el Ecuador ha sido Portoviejo, Ibarra. (LaPolla, Hawkes, and Fisher 2011).

Subfamilia Myrmicinae

Género: *Wasmannia*

Son muy pequeñas, con alrededor de 1,5 mm de largo, y son de color castaño claro a castaño dorado. El gáster es a menudo más dorado. La cabeza es aparentemente grande en relación al cuerpo, que se ve más corto al estar el gáster inclinado hacia abajo (Clark et al. 1982). Las antenas tienen 11 segmentos, los dos últimos son más grandes y forman una maza diferenciada. Los escapos de las antenas (primer segmento) son cortos, no sobrepasan el borde posterior de la cabeza.



Ilustración 21: Obrera de Wasmannia; (antweb.org)2021

Es nativa de América Central y del Sur y ahora está esparcida por partes de África (incluidos Gabón y Camerún), América del Norte, las Antillas y seis grupos de islas del Pacífico (incluidas las islas Galápagos, Hawái, Nueva Caledonia y las islas Salomón) y el nordeste de Australia (Cairns). (Meer 2019).

11. 2 DISCUSIÓN

Al analizarla diversidad de la familia Formicidae en este estudio, se determina que ha disminuido notablemente, en cuanto a registros de investigaciones anteriores realizadas en estos bosques ecuatorianos (Oña Marca 2017); (Aispur Rivera 2016); (Pazmiño Palomino 2018). (También se tomó como comparación la diversidad entre transectos). Esto se puede atribuir a las condiciones antropogénicas que el hombre va provocando en estos sectores; como la tala indiscriminada de estos bosques, y el incremento de pastizales para la zona ganadera. Esto ha generado que exista una perturbación de micro hábitats, que son óptimos para el desarrollo de las hormigas y así se vaya perdiendo la diversidad de estas especies.

Uno de los micro hábitats, que mejor es aprovechado por las hormigas es la capa de hojarasca existente en el suelo, este factor es primordial en cuanto a la diferencia de diversidad de especies que se encontraron actualmente, pues en estudios anteriores se menciona que el área de bosques muestreados, tenía más densidad vegetal, por ende, la capa y la cantidad de hojarasca era más espesa. Teniendo más capacidad de alojamiento de especies.

El muestreo realizado en este estudio se lo llevo a cabo, basándonos en la combinación de metodologías propuestas en el Protocolo All(AntsoftheLeafLitterProtocol), y podemos analizar que fue eficaz al momento de muestrear hormigas del suelo, teniendo en cuenta que para realizar correctamente la aplicación de este protocolo (Agosti and Alonso 2000) proponen que se debe aplicar 20 muestreos por cada habitad o transecto a estudiar. A demás se puede emplear otros métodos de muestreo para hormigas, y en mi estudio se aplicaron 20 trampas de caída con cebos atractivos, y 20 muestreos de tamizado, para así tener mayor veracidad en cuando al muestreo de diversidad en especies en la zona.

El transecto que presento mayor número de especies, en cuanto a subfamilias y géneros es el transecto N°5, esto es atribuible a que esta zona aún se encuentra en un buen estado de conservación, poseen un bosque maduro con árboles de gran tamaño, acompañados de esta gruesa capa de hojarasca, micro habitad favorable para el desarrollo de estas especies formícidas.

El transecto N° 3, se lo puede mencionar en segundo lugar en cuanto, al alojamiento de diversidad de especies, posiblemente por la perturbación que el hombre va desarrollando en el lugar con el afán de desmontar, estos parajes, nada más y nada menos con la intención de incrementar sistemas de producción agrícola y pecuaria. Que no dejan nada bueno sino más bien la pérdida de cientos de especies quizá; no mayores porque estas pueden emigrar con mayor facilidad; pero no estas pequeñas, que van perdiendo su refugio (Campoverde, Bravo, and Santín 2016).

Es determinante mencionar que el transecto N° 1, es el que menor alojamiento de especies de formícidos tiene, una de sus posibles causas es el reemplazo casi total de cobertura originaria de bosque vegetal que estaba establecido en el sector, aduciendo también que este transecto se ve afectado por la intervención de vías de acceso a estos lugares. Se determina que este sitio debería entrar en un proceso de recuperación para que puedan existir futuras investigaciones y poder volver a determinar la diversidad de especies.

La composición de grupos funcionales de hormigas vario según el transecto en estudio, se analizó y determino que las **omnívoras epigeas, cazadoras epigeas generalistas**, son las que, presentaron mayor incidencia en estas tres áreas de estudio, la presencia de estas hormigas se debe probablemente a su dieta generalista, que va desde carroña, hasta el “roció de miel de membrácidos y pulgones, así logran adquirir fuentes de alimento, y no se muestran dependientes del recurso vegetal en su dieta. Estas hormigas poseen colonias grandes, reclutan masivamente al encontrar una fuente de alimento, son oportunistas y algunas son agresivas en interacciones interespecíficas. Siendo capturadas (*Pheidole*, *Nylanderia*, *Megalomyrmex*); como omnívoras epigeas y como generalistas (*Ponerinae*, *Ectatomminae*) (J. Lattke and Riera-Valera 2012).

Haciendo mención al grupo de las forrajeras arbóreas, se puede aducir que se han mantenido presente en estos bosques de estudio, porque aún existe cierta disponibilidad de recursos ofrecidos por plantas como es; nectarios extra florales, semillas y néctar. También se puede mencionar que esta especie de formícidas llegan a favorecer a las plantas, ya sea dotando de sustratos y repeliendo algunas clases fitófagos, es decir existe una relación mutualista entre las plantas y las hormigas. Siendo capturadas (*Azteca*, *Linepithema*, *Crematogaster*).

Sin olvidarnos de grupos menos colectados de especies de formícidos tenemos al género *Acromirmex* y *Atta* que son por esencia cortadoras de hojas, éstas prefieren zonas recién taladas o muy intervenidas por el hombre como cultivos. De ahí parte la utilización de hormigas como indicadores de biodiversidad en la salud de un ecosistema.

En esta investigación se registró la presencia de un género de hormiga en particular Myrmicinae *Megalomyrmex*, que después del levantamiento de datos se pudo analizar que se encuentra presente en los tres transectos en estudio, pero con una mayor incidencia en los transectos N° 1 Y N° 3, que se encuentran a una altura de 2400 a 1700 msnm a diferencia del transecto N° 5 que se sitúa a 800 msnm.

Basándonos en la “**Regla de Bergmann**”(Bombi Haedo 2016), que originalmente fue propuesta para animales endotérmicos, como aves, mamíferos, y ahora que es aplicable en animales ectodermos como hormigas nos explica que, al aumentar la latitud y la altitud, el taxón aumenta más su talla de cuerpo y la cantidad de calor corporal. En el caso específico de las hormigas, podría ser aplicable a nivel de colonia, siempre que el tamaño de las obreras esté positivamente correlacionado con el tamaño de la colonia, y este tipo de hormigas se encuentran el grupo de las omnívoras epigeas, que se caracterizan por ser de gran tamaño, esta regla nos sustenta favorablemente en nuestro análisis. Detallando que esta hormiga se encuentra con mayor frecuencia en los bosques más altos.

Por otro lado, los efectos de la deforestación en la microcuenca del Rio Yungañan, se han visto afectados por causas antropogénicas (humanas), sobre estos bosques tropicales, que causan contaminación paisajística, explotación agrícola y pecuaria dejando de lado componentes importantes como son las especies menores de insectos, que se encuentran en competencia con el hombre por los alimentos en general, llegándose a convertir en plagas de importancia económica en cultivos de la zona. Determinado que los problemas detectados están la insuficiente información técnica sobre la frecuencia de especies entomológicas en diferentes fases de intervención antrópica del bosque húmedo tropical, debido al enfoque general de las

investigaciones existentes sobre las causas de la deforestación en vegetales y sobre macrofauna (microorganismos), sin tomar en cuenta otros indicadores del equilibrio del ecosistema.

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

La escasez de conocimiento e investigaciones, hasta la actualidad tratan a la deforestación como un fenómeno que ataca directamente a flora y fauna en especies mayores,(Navarro and Morán 2005), sin investigar a profundidad ni tomar en cuenta la biota macro a nivel de insectos, los cuales sin darnos cuenta son los encargados de hacernos la vida más fácil. Estos insectos representan un parámetro clave para conocer el estado de salud de un ecosistema. Avezados por el gran rédito que dejan las explotaciones agropecuarias y ganaderas, moradores de estas áreas de estudio, sin piedad y sin relevancia de alguna sanción pública o gubernamental, destruyen estos parajes con el afán de incrementar sus ganancias, sin tomar en cuenta que están perdiendo muchos recursos como, diversidad vegetal, diversidad de especies animales nativas, y hasta pérdidas y desaparecimiento de recursos hídricos.

Es por ello que este trabajo surge, con base a la necesidad existente de preservar las áreas boscosas de la microcuenca del río Yungañan, en donde se obtiene información sobre insectos que existen dentro de un área determinada, proporcionando datos de importancia a nivel ecológico, ambiental para conservación y mantenimiento de parajes que sirven de albergue para estas especies a tratar.

Si bien esta dinámica de investigación, está directamente relacionada con los moradores del sector, pues ellos serán los actores principales para poder frenar este deterioro masivo de hábitats naturales. Sin embargo, habrá sectores que no se mostraran pertinentes a querer conocer cómo es que se desarrolla todo este proceso, aduciendo que no tiene ningún rédito económico, y que “la mayoría de estos insectos se ven como plagas”(Arquiñigo and Encinas 2011).

13. PRESUPUESTO

	Primer año			
	1er trimestre	2do Trimestre	3er trimestre	
Resultados /actividades				
Formación del equipo de Investigación				
Actividades 1				
Trasporte				
Alimentación	20	40	50	
Hospedaje				
Actividades 2				
Materiales de recolección.				
Materiales de conservación.	35	40	35	
Conservación de las muestras.				
Materiales de identificación.				
Actividades 3				
Identificación de las muestras	25	25	27	
TOTAL	80	105	112	297 \$

Fuente: Jhonatan Auquilla

14. CONCLUSIONES

La diversidad de hormigas registradas en este estudio, con métodos de muestreo mediante trampas de cebos atrayentes y tamizado de hojarasca se ha visto reducida en comparación a otros estudios realizados.

El transecto N° 5, fue el hábitat con mayor diversidad de hormigas, esto se ve reflejado en el estado de conservación de los bosques nativos del sector.

El transecto N° 1 y N° 3, se ven enteramente afectados por la intervención del hombre, mostrando así carencia total de diversidad de hormigas, esto se aduce a que todos los microhábitats de especies menores han sido reemplazados por cultivos y por pastos.

En el transecto N° 1 y N° 3, no se presentaron diversidad de hormigas, pero tenemos dos géneros en particular que están presentes en casi todos los muestreos realizados en estas dos zonas, los géneros *Megalomyrmex* y *Pheidole*; aducimos que estas dos especies de hormigas se adaptaron en estos lugares agrestes ya intervenidos por el hombre, siendo animales ectodermos y aplicando la “**Regla de Bergmann**” (Bombi Haedo 2016), en donde al analizar este tipo de hormigas se las sitúa en los grupos representativos de omnívoras epigeas, mostrando su gran tamaño a agresividad.

La gran conclusión llega a su punto final en donde debemos determinar como el efecto de la deforestación en la micro cuenca de río Yungañan afecto a la diversidad de hormigas del sector, aduciendo que el estudio puesto en pie se lo realizó de la forma más adecuada y correcta, determinamos que cuando el hombre intervine en, sistemas boscosos no solo destruye en hábitat de especies mayor como se cree, si no especialmente microhábitats de insectos que a diferencia de especies mayores no pueden emigrar con facilidad y en caso de presentarse incendios, estos quedan calcinados y en el olvido. Y mientras se siga con la deforestación menos especies para estudios quedaran el futuro.

15.RECOMENDACIONES

Para lograr una eficiencia total en el sistema de muestreos de hormigas se recomienda la utilización de otras técnicas de captura, como “pitfall”, cebos arbóreos, cebos subterráneos. Para así lograr explorar todos los estratos que pertenecen a un sistema de bosque. Y obtener más datos informativos como; variación estacional, distribución espacial y temporal, para poder determinar cómo las hormigas interaccionan biológicamente con otros taxa y quizá hallar especies nuevas para poder registrar.

Con el fin de mantener el buen estado de conservación de bosques nativos, se debe evitar la posible perturbación de estas zonas, la fragmentación del hábitat como la pérdida de cobertura vegetal, incendios forestales o por otro lado apertura de vías a estas zonas. Pues todas estas causas antropogénicas, afectan directamente con los microhábitats en donde se desarrollan las especies de los formícidos.

Se debe considerar al grupo de los formícidos como objetos de estudio para la conservación de bosques, pues este grupo de insectos indica el estado de salud en que se encuentra un ecosistema, o cuando ya ha sido perturbado.

Se debe dar seguimiento a este tipo de investigaciones para determinar si el número y diversidad de especies aumenta o disminuye en estas zonas de muestreo.

16. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Avalos, D. et al. 1999. "Isolation of Magnetic Nanoparticles from *Pachycondyla Marginata* Ants." *Journal of Experimental Biology* 202(19): 2687–92.
- Agosti, Donat, and Leeanne E. Alonso. 2000. "The ALL Protocol." *ANTS: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington DC: 204–6.
- Agudelo, Gabriel, Miguel Aignerren, and Jaime Ruiz Restrepo. 2008. "Experimental y No-Experimental." *La sociología en sus escenarios* (18).
- Aguilar-Garavito, Mauricio, Wilson Ramírez, Marian Cabrera, and Zoraida Calle. 2015. "Generalidades Del Monitoreo En La Restauración Ecológica." In , 27–42.
- Aispur Rivera, Oscar Fabricio. 2016. "Identificación de La Entomofauna En El transecto N° 3 Parte b Cantón Pujilí, Provincia Cotopaxi, 2016." B.S. thesis. LATACUNGA/UTC/2016.
- Alban, Gladys Patricia Guevara, Alexis Eduardo Verdesoto Arguello, and Nelly Esther Castro Molina. 2020. "Metodologías de Investigación Educativa (Descriptivas, Experimentales, Participativas, y de Investigación-Acción)." *RECIMUNDO* 4(3): 163–73.
- Allaby, Michael. 1992. *The Concise Oxford Dictionary of Zoology*. Oxford University Press New York.
- Amaguaña Supe, Erika Maribel. 2019. "Implementación de Jardines de Conservación In Situ, En El Bosque Siempreverde Montano Bajo de La Cordillera Occidental de Los Andes (Bsbn04), En La Provincia de Cotopaxi-Cantón Pujili-Parroquia El Tingo-La Esperanza.(1400-2000 Msnm)." B.S. thesis. Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
- "Antweb." <https://www.antweb.org/> (July 7, 2021).
- Arcusa, Juan Manuel. 2017. "Monitoreo de La Reserva Natural Paititi Mediante El Uso de Grupos Funcionales de Hormigas (Hymenoptera: Formicidae), Buenos Aires, Argentina." In *IV Congreso Internacional Científico y Tecnológico-CONCYT2017*.
- Arenas Clavijo, Anderson, and Inge Armbrecht. 2015. "Hormigas y Carábidos En Cuatro Ambientes Del Piedemonte Del Parque Nacional Natural Farallones de Cali, Colombia." *Hormigas y carábidos en cuatro ambientes del piedemonte del Parque Nacional Natural Farallones de Cali, Colombia* 41: 120–25.
- Armenteras, Dolors, and Nelly Rodríguez. 2014. "Dinámicas y Causas de Deforestación En Bosques de Latino América: Una Revisión Desde 1990." *Colombia forestal* 17(2): 233–46.

- Arquiñigo, Carlos Meza, and Alida Isidora Diaz Encinas. 2011. "Evaluacion de la deforestacion y sus impactos ambientales: provincia de Padre Abad." *Investigaciones Sociales* 15(27): 121–31.
- Asner, Gregory P. et al. 2009. "A Contemporary Assessment of Change in Humid Tropical Forests." *Conservation Biology* 23(6): 1386–95.
- Baena, Martha Lucía. 2013. "Hormigas cazadoras del género *Pachycondyla* (Hymenoptera :Ponerinae) de la Isla Gorgona y la planicie pacífica colombiana." <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/4536> (July 21, 2021).
- Bartis, Peter. 2004. "La Tradicion Popular y La Investigacion de Campo: Una Introduccion a Las Tecnicas de Investigacion." In Library of Congress.
- Bombi Haedo, Katherine. 2016. "Regla de Bergmann En Ensamblajes de Hormigas: Un Estudio de Poneríneas (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae) Neotropicales." B.S. thesis.
- Borja-Acosta, Kevin Giancarlo et al. "Lineamientos Para El Depósito de Especímenes, Muestras y Datos Asociados En Las Colecciones Biológicas Del Instituto Humboldt."
- Brown Jr, KEITH S. 1991. "Conservation of Neotropical Environments: Insects as Indicators." *The conservation of insects and their habitats* 349: 404.
- Cairampoma, Marcelo Rojas. 2015. "Tipos de Investigación Científica: Una Simplificación de La Complicada Incoherente Nomenclatura y Clasificación." *Redvet. Revista electrónica de veterinaria* 16(1): 1–14.
- Camargo, Jose, and Roberto Guerrero. 2020. "The Pheidole Ants (Formicidae: Myrmicinae) in the Tropical Dry Forest of Santa Marta, Colombia."
- Campoverde, Gabriela Piedra, JhonLattke Bravo, and Jaime R. Santín. 2016. "Patrones de Diversidad de Hormigas En El Bosque Nublado de Las Reservas Arcoiris y El Madrigal, Ecuador." *Bosques Latitud Cero* 6(2).
- Carbonell, Klaus Jaffé. 2004. *El mundo de las hormigas*. Equinoccio.
- Castro, Miguel et al. 2013. *Zonas de Procesos Homogéneos de Deforestación Del Ecuador. Factores Promotores y Tendencias al 2020*.
- Chamorro, Clara E., and Luis H. Soto. 1987. "Cambios En La Comunidad Macrofaunística En Suelos Del Vichada (QuartzipsammenticHaplustox) Afectados Por Las Quemas." *Acta Biológica Colombiana* 1(3): 11–23.
- Clark, David B. et al. 1982. "The Tramp Ant *Wasmannia Auropunctata*: Autecology and Effects on Ant Diversity and Distribution on Santa Cruz Island, Galapagos." *Biotropica* 14(3): 196–207.

- Clavijo-Awazacko, Hernán, and Ángela Amarillo-Suárez. 2013. “Variación Taxonómica y Funcional En La Artrópofauna Asociada a Comunidades Vegetales En Humedales Altoandinos (Colombia)/Taxonomic and Functional Variation in Arthropod Fauna Associated with Plantto Vegetal Communities on High-Andean Wetlands (Colombia).” *Revista Colombiana de Entomología* 39(1): 155.
- “Clima en Cotopaxi.” 2010. *GAD Parroquial El Tingo - La Esperanza*. <https://eltingo-laesperanza.gob.ec/cotopaxi/clima-en-cotopaxi/> (July 6, 2021).
- Comelli, Agustín. 2018. “Aporte Para La Conservación y Colección de Huevos de Hemípteros de Especies de Importancia Agrícola Del Sur de La Provincia de Santa Fe, Argentina; Utilizando Como Medio de Conservación Alcohol En Gel.”
- “Comentario Bibliográfico.” 2008. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 67(1–2): 193–96.
- Coronado-Blanco, Juana, Enrique Ruíz-Cancino, Dmitry Dubovikoff, and Miguel Vásquez-Bolaños. 2015. “Notas Sobre Pseudomyrmex Gracilis (Fabricius, 1804) (Hymenoptera: Formicidae: Pseudomyrmecinae) En El Noreste de México.” In , 101–7.
- Corrales-Moya, Josué, and Paul E. Hanson. 2017. “EVALUACIÓN DE LA COMUNIDAD DE HORMIGAS EN UNA ZONA URBANA NEOTROPICAL CON DIFERENTES NIVELES DE PERTURBACIÓN.” *Tecnociencia* 19(1): 113–41.
- Farji Brener, Alejandro G. 1992. “Modificaciones al Suelo Realizadas Por Hormigas Cortadoras de Hojas (Formicidae, Attini): Una Revisión de Sus Efectos Sobre La Vegetación.” *Ecología Austral* 2(02): 087–094.
- Feinsinger, Peter. 2001. *Designing Field Studies for Biodiversity Conservation*. Island Press.
- Fernández, Fernando. 1991. “Las Hormigas Cazadoras Del Género Ectatomma (Formicidae: Ponerinae) En Colombia.” *Caldasia*: 551–64.
- Fernández, Fernando, Roberto Guerrero, and Thibaut Delsinne. 2019. “1. Hormigas de Colombia (Introducción al Libro).” In , 31–56.
- Fiala, Brigitte, Ulrich Maschwitz, Tho Yow Pong, and Andreas J. Helbig. 1989. “Studies of a South East Asian Ant-Plant Association: Protection of Macaranga Trees by Crematogaster Borneensis.” *Oecologia* 79(4): 463–70.
- Fontalvo, Richar Manuel Simanca, and Neis José Martínez Hernández. “NUEVA TÉCNICA DE CAPTURA PARA EVALUAR LA ESTRATIFICACIÓN VERTICAL DE HORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EN EL BOSQUE SECO TROPICAL, COLOMBIA.” : 8.
- Gaston, Kevin J., and Paul H. Williams. 1993. “Mapping the World’s Species-the Higher Taxon Approach.” *Biodiversity Letters*: 2–8.

- Gavilánez Altamirano, Alexandra Verónica. 2015. “Identificación de Especies Arbóreas y Arbustivas Para La Propuesta de Un Plan de Manejo En Zonas de Alta Vulnerabilidad Física y Ambiental En El Sector San Pablo de La Parroquia El Tingo–La Esperanza, Cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi En El Periodo 2015 (Transecto 6).” B.S. thesis. LATACUNGA/UTC/2015.
- Gobin, B., C. Peeters, and J. Billen. 1998. “Production of Trophic Eggs by Virgin Workers in the Ponerine Ant *Gnamptogenys Menadensis*.” *Physiological Entomology* 23(4): 329–36.
- Gómez, Benigno, and R. W. Jones. 2002. “Manual de Métodos de Colecta, Preservación y Conservación de Insectos.” *Chiapas: El Colegio de la Frontera Sur*.
- Halffter, Gonzalo. 2003. “Biogeografía de La Entomofauna de Montaña de México y América Central.” *Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía*: 87–97.
- Hart, L. M., and W. R. Tschinkel. 2012. “A Seasonal Natural History of the Ant, *Odontomachus brunneus*.” *Insectes Sociaux* 59(1): 45–54.
- Hellawell, John M. 2012. *Biological Indicators of Freshwater Pollution and Environmental Management*. Springer Science & Business Media.
- Holloway, Jeremy D., and N. E. Stork. 1991. “The Dimensions of Biodiversity: The Use of Invertebrates as Indicators of Human Impact.” *The dimensions of biodiversity: the use of invertebrates as indicators of human impact*: 37–61.
- Horta Vega, J. V. et al. 2008. “Resultados Preliminares de La Respuesta de Reclutamiento a Cuatro Azúcares En La Hormiga *Pheidole dentigula* Smith (Formicidae).” *Tecnointelecto* 5(1): 2–5.
- Houghton, R. A. 2012. “Carbon Emissions and the Drivers of Deforestation and Forest Degradation in the Tropics.” *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4(6): 597–603.
- Humboldt (Colombia), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von, and Fernando Fernández. 2003. *Introducción a Las Hormigas de La Región Neotropical*. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt Bogotá.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, ed. 2003. *Introducción a las hormigas de la región neotropical*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Javier, Reynoso Campos José. 2019. “Estructura y composición de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en el Centro Ecoturístico Amixtlán, Zapotitlán de Vadillo, Jalisco, México.” <http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/handle/123456789/6067> (July 6, 2021).
- Jiménez-Carmona, Francisco. 2021. “Las hormigas como bioindicadores de calidad ambiental en el marco de la gestión de los recursos naturales en el Sur de la Península Ibérica.” <http://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/21440> (July 6, 2021).

- Jiménez-Vargas, Christian Eduardo. 2017. "HORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) CAPTURADAS CON TRAMPAS NTP-80 EN UN BOSQUE DE ENCINO EN CHAPA DE MOTA, ESTADO DE MÉXICO." : 6.
- Kang, B. T., L. Reynolds, and A. N. Atta-Krah. 1990. "Alley Farming." In *Advances in Agronomy*, ed. N. C. Brady. Academic Press, 315–59. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065211308604812> (July 21, 2021).
- Krell, Frank-Thorsten et al. 2005. "Quantitative Extraction of Macro-Invertebrates from Temperate and Tropical Leaf Litter and Soil: Efficiency and Time-Dependent Taxonomic Biases of the Winkler Extraction." *Pedobiologia* 49(2): 175–86.
- Kremen, Claire. 1994. "Biological Inventory Using Target Taxa: A Case Study of the Butterflies of Madagascar." *Ecological applications* 4(3): 407–22.
- Kulevicz, Rosane Aparecida et al. 2020. "ANALYSIS OF FORESTS' GENETIC VULNERABILITY AND ARGUMENTS TO REDUCE DEFORESTATION." *Ambiente & Sociedade* 23. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1414-753X2020000100301&lng=en&nrm=iso&tlng=en (April 22, 2021).
- Lachaud, Jean-Paul, Gabriela Pérez-Lachaud, and John M. Heraty. 1998. "Parasites Associated with the Ponerine Ant *Ectatomma Tuberculatum* (Hymenoptera: Formicidae): First Host Record for the Genus *Dilocantha* (Hymenoptera: Eucharitidae)." *The Florida Entomologist* 81(4): 570–74.
- LaPolla, John S., Peter G. Hawkes, and Brian L. Fisher. 2011. "Monograph of *Nylanderia* (Hymenoptera: Formicidae) of the World, Part I: *Nylanderia* in the Afrotropics." <https://repository.up.ac.za/handle/2263/18844> (July 21, 2021).
- Lattke, J., and M. Riera-Valera. 2012. "Diversidad de Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) En La Hojarasca y Suelo de Selvas Nubladas de La Cordillera de La Costa, Venezuela." *Métod. Ecol. Sist* 7: 20–34.
- Lattke, John E., Fernando Fernández C., and Edgard E. Palacio. 2004. "Una nueva especie de *Gnamptogenys* (Hymenoptera: Formicidae) y comentarios sobre las especies del género en Colombia y Ecuador." *Iheringia. Série Zoologia* 94: 341–49.
- Lattke, John E, and Miguel A Riera-Valera. 2012. "Diversidad de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en la hojarasca y suelo de selvas nubladas de la Cordillera de la Costa, Venezuela." : 15.
- Liang, D., and J. Silverman. 2000. "'You Are What You Eat': Diet Modifies Cuticular Hydrocarbons and Nestmate Recognition in the Argentine Ant, *Linepithema Humile*." *Naturwissenschaften* 87(9): 412–16.
- López, Arturo Elizondo. 2002. *Metodología de La Investigación Contable*. Editorial Paraninfo.

- Luna, Juan Márquez. 2005. "Técnicas de Colecta y Preservación de Insectos." *Boletín sociedad entomológica Aragonesa* 37: 385–408.
- Majer, J. D. 1983. "Ants: Bio-Indicators of Minesite Rehabilitation, Land-Use, and Land Conservation." *Environmental management* 7(4): 375–83.
- Maldonado, Santiago Niño. 2007. "Nuevos insectos en 'El Cielo.'" *CienciaUAT* 2(1): 35–39.
- Marín, García, and María Eulalia. 2016a. "La deforestación: una práctica que agota nuestra biodiversidad." *Producción + Limpia* 11(2): 161–68.
- . 2016b. "La deforestación: una práctica que agota nuestra biodiversidad." *Producción + Limpia* 11(2): 161–68.
- Meer, Robert K. Vander. 2019. *Applied Myrmecology: A World Perspective*. CRC Press.
- Mogro, Emerson Jácome et al. 2020. "Caracterización de Fincas Agropecuarias de El Tingo La Esperanza / Pujilí / Cotopaxi / Ecuador." *Ecología Aplicada* 19(2): 49–56.
- Mora, N. d. 2014. "La Investigación Bibliográfica." *Recuperado de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/17306_5596* 2.
- Morales Trejo, Juan José, and JUAN JOSE MORALES TREJO. 2015. "Dinámica Espacio-Temporal Del Establecimiento Denso-Dependiente de Las Trampas de Myrmeleon Crudelis Walker." B.S. thesis.
- MORENO BELTRAN, Helena, and Rafael ORTIZ BARBOSA. 1998. "Boletín de Protección Forestal: Plagas/Enfermedades."
- Murillo-Hiller, Luis Ricardo, and Humberto J. Lezama. 2008. "Materiales y Técnicas Para La Confección y Preservación de Colecciones Entomológicas." *Costa Rica: Universidad de Costa Rica*.
- Navarrete-Heredia, José Luis. 2001. "Beetles Associated with Atta and Acromyrmex Ants (Hymenoptera: Formicidae: Attini)." *Transactions of the American Entomological Society (1890-)* 127(3): 381–429.
- Navarro, Guillermo, and Miroslava Morán. 2005. "Nativas o Exóticas Según Pertinencia Económica." *Ambientico*: 20–23.
- Oña Marca, Cristian Santiago. 2017. "Identificación de La Entomofauna En El Transecto N° 6 Parte A Cantón La Maná, Provincia Cotopaxi, 2017." B.S. thesis. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxí: Facultad de Ciencias
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2010. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010*. Roma: FAO. <http://site.ebrary.com/id/10680567> (April 26, 2021).

- Paleologos, María Fernanda et al. 2008. “Abundancia y Diversidad de La Entomofauna Asociada a Ambientes Seminaturales En Fincas Hortícolas de La Plata, Buenos Aires, Argentina.” *Revista Brasileira de agroecología* 3(1): 28–40.
- Pazmiño Palomino, Alex Andrés. 2018. “Patrones de Diversidad de Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) Del Bosque Protector Cerro Blanco, Guayas, Ecuador.” B.S. thesis. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Guayaquil.
- Pearson, David L., and Fabio Cassola. 1992. “World-Wide Species Richness Patterns of Tiger Beetles (Coleoptera: Cicindelidae): Indicator Taxon for Biodiversity and Conservation Studies.” *Conservation Biology* 6(3): 376–91.
- Perez, D. Gil, and Pablo Valdés Castro. 1996. “La Orientación de Las Prácticas de Laboratorio Como Investigación: Un Ejemplo Ilustrativo.” *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas* 14(2): 155–63.
- Pizano, Camila, and Jorge Curiel Yuste. 2015. “El Monitoreo Del Suelo En Los Procesos de Restauración Ecológica: Indicadores, Cuantificadores y Métodos.” In , 74–87.
- Powell, Scott, and Walter R. Tschinkel. 1999. “Ritualized Conflict in *Odontomachus brunneus* and the Generation of Interaction-Based Task Allocation: A New Organizational Mechanism in Ants.” *Animal Behaviour* 58(5): 965–72.
- Quek, Swee-Peck, Stuart J. Davies, Takao Itino, and Naomi E. Pierce. 2004. “Codiversification in an Ant-Plant Mutualism: Stem Texture and the Evolution of Host Use in *Crematogaster* (Formicidae: Myrmicinae) Inhabitants of *Macaranga* (Euphorbiaceae).” *Evolution* 58(3): 554–70.
- Ricci, M., D. Benítez, S. Padín, and A. Maceiras. 2005. “Hormigas Argentinas: Comportamiento, Distribución y Control.” *Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata, Argentina*.
- Rojas Fernández, Patricia. 2001. “LAS HORMIGAS DEL SUELO EN MÉXICO: DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN E IMPORTANCIA (HYMENOPTERA: FORMICIDAE).” *ACTA ZOOLOGICA MEXICANA (N.S.)* 0(0): 189–238.
- Roura-Pascual, Núria et al. 2004. “Geographical Potential of Argentine Ants (*Linepithema humile* Mayr) in the Face of Global Climate Change.” *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 271(1557): 2527–35.
- Salazar, Fernanda, Fabian Reyes-Bueno, Daniel Sanmartin, and David A. Donoso. 2015. “Mapping Continental Ecuadorian Ant Species.” *Sociobiology* 62(2): 132–62.
- Sanabria-Blandón, María Catalina, and Patricia Chacón de Ulloa. 2011. “Hormigas cazadoras en sistemas productivos del piedemonte amazónico colombiano: diversidad y especies indicadoras.” *Acta Amazonica* 41(4): 503–12.

- Saux, Corrie, Brian L. Fisher, and Greg S. Spicer. 2004. "Dracula Ant Phylogeny as Inferred by Nuclear 28S rDNA Sequences and Implications for Ant Systematics (Hymenoptera: Formicidae: Amblyoponinae)." *Molecular Phylogenetics and Evolution* 33(2): 457–68.
- Sierra, Rodrigo. 2013. "Patrones y Factores de Deforestación En El Ecuador Continental, 1990-2010." *Y un acercamiento a los próximos* 10: 57.
- Silvestre, Rogério, Carlos Roberto F. Brandão, and Rogério Rosa da Silva. 2003. "Capítulo 7 Grupos Funcionales de Hormigas: El Caso de Los Gremios Del Cerrado." *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*: 113–48.
- Smith, Christopher D. et al. 2011. "Draft Genome of the Globally Widespread and Invasive Argentine Ant (*Linepithema humile*)." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(14): 5673–78.
- Sola, Francisco Javier. 2015. "Recolección de cebos en hormigas urbanas: comportamiento de la hormiga *Linepithema humile*." Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n5692_Sola (July 6, 2021).
- Sossa Calvo, Jeffrey. 2002. "Comparación de Forrajeo de Dos Especies de Hormigas *Ectatomma ruidum* Roger y *Ectatomma tuberculatum* Olivier (Formicidae: Ponerinae: Ectatommini)."
- Toro, Elmer A., and Oscar Efraín Ortega. 2006. "Composición y Diversidad de Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) En Algunas Áreas Protegidas Del Valle de Aburrá/Composition and Diversity of Ants (Hymenoptera: Formicidae) in Some Protected Areas of the Aburrá Valley." *Revista Colombiana de Entomología* 32(2): 214.
- Ulloa, Patricia Chacón de, Ana Milena Osorio-García, Rafael Achury, and Christian Bermúdez-Rivas. 2012. "Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) del Bosque seco Tropical (Bs-T) de la cuenca alta del río Cauca, Colombia." *Biota Colombiana* 13(2). <http://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/266> (May 6, 2021).
- Underwood, Emma C. and Brian L. Fisher. 2006. "The Role of Ants in Conservation Monitoring: If, When, and How." *Biological Conservation* 132(2): 166–82.
- V, Miguel, and John Lattke. 2021. "Diversidad de Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) Del Suelo y de La Hojarasca En Dos Pisos Altitudinales de Rancho Grande, Parque Nacional Henri Pittier, Venezuela."
- Vargas Espinoza, Aideé et al. 2004. "Distribución de *Vampyrum spectrum* En Bolivia y Comentarios Sobre Su Estado de Conservación." *Ecología en Bolivia* 39(2): 46–51.
- Vargas, José G. Palacios, and Blanca E. Mejía Recamier. 2007. *Técnicas de Colecta, Montaje y Preservación de Microartrópodos Edáficos*. UNAM, Facultad de Ciencias.

- Vieira Correa, Juan M. 2011. "Taxonomía y Biogeografía Del Género Hormigas Megalomyrmex Forel (Hymenoptera: Formicidae) En Ecuador." B.S. thesis. QUITO/PUCE/2011.
- Wetterer, James K., Olasee Davis, and Joe R. Williamson. 2014. "BOOM AND BUST OF THE TAWNY CRAZY ANT, NYLANDERIA FULVA (HYMENOPTERA: FORMICIDAE), ON ST. CROIX, US VIRGIN ISLANDS." *The Florida Entomologist* 97(3): 1099–1103.
- Wetterer, James K., Daniel S. Gruner, and Jorgé E. Lopez. 1998. "Foraging and Nesting Ecology of *Acromyrmex Octospinosus* (Hymenoptera: Formicidae) in a Costa Rican Tropical Dry Forest." *The Florida Entomologist* 81(1): 61–67.

17. ANEXOS

Anexo N°. 1 Aval de Traducción



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“ESTUDIO DE LA FAMILIA FORMICIDAE, EN LA MICROCUENCA DEL RIO YUNGAÑAN. (FORMACIÓN VEGETAL BOSQUE) EN LA MANÁ. COTOPAXI 2021”** presentado por: **Jhonatan Israel Auquilla Cruz** egresado de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Agosto del 2021

Atentamente,

Msc. Vladimir Sandoval V.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502104219



**CENTRO
 DE IDIOMAS**

Anexo N°. 2 Evidencias Fotográficas



Foto 1. Proceso de recolección y tamizado de hojarasca para separación de muestras.



Foto 2. Separación de muestras de hormigas de la hojarasca tamizada.



Foto 3. Preparación de las trampas con cebos.



Foto 4. Colocación de trampas en puntos estratégicos.



Foto 5. Recolección de muestras de hormigas caídas en el cebo.



Foto 6. Hormigas caídas en las trampas con cebos de atún.

Anexo N°. 3 Muestras atrapadas mediante cebo/formación vegetal T5 bosque.

FORMACIÓN VEGETAL		ESPECIE 1				ESPECIE 2				DATOS CLIMÁTICOS			
LUGAR	MUESTRA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ABUNDANCIA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ABUNDANCIA	N	S	TEMPERATURA	HUMEDAD
T5 bosque	Muestra 1	Formicidae	Ponerinae	Odontomachus	2	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	15	708744	9888542	27°	78%
T5 bosque	Muestra 2	Formicidae	Myrmicinae	Acromyrmex	5	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	4	708755	9888543	27°	78%
T5 bosque	Muestra 3	Formicidae	Ponerinae	Pachycondyla	6	Formicidae	Dolichoderinae	Azteca	8	708764	9888550	27°	78%
T5 bosque	Muestra 4	Formicidae	Myrmicinae	Acromyrmex	6	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	4	708768	9888541	27°	78%
T5 bosque	Muestra 5	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	9	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	8	708779	9888547	27°	78%
T5 bosque	Muestra 6	Formicidae	Ponerinae	Odontomachus	2	Formicidae	Dolichoderinae	Azteca	17	708792	9888546	27°	78%
T5 bosque	Muestra 7	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	8	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	18	708802	9888553	27°	78%
T5 bosque	Muestra 8	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	20	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	10	708812	9888557	27°	78%
T5 bosque	Muestra 9	Formicidae	Myrmicinae	Atta	14	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	11	708826	9888558	27°	78%
T5 bosque	Muestra 10	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	9	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	18	708838	9888562	27°	78%
T5 bosque	Muestra 11	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	6	Formicidae	Myrmicinae	Wasmannia	15	708848	9888569	27°	78%
T5 bosque	Muestra 12	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	4	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	13	708856	9888575	27°	78%
T5 bosque	Muestra 13	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	15	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	3	708851	9888584	27°	78%
T5 bosque	Muestra 14	0	0	0	0	0	0	0	0	708858	9888590	27°	78%
T5 bosque	Muestra 15	Formicidae	Myrmicinae	Crematogaster	6	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	8	708865	9888593	27°	78%
T5 bosque	Muestra 16	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	7	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	8	708873	9888598	27°	78%
T5 bosque	Muestra 17	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	30	0	0	0	0	708878	9888605	27°	78%
T5 bosque	Muestra 18	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	8	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	7	708885	9888615	27°	78%
T5 bosque	Muestra 19	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	4	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	14	708892	9888617	27°	78%
T5 bosque	Muestra 20	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	9	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	11	708890	9888630	27°	78%

Anexo N°. 4 Muestras atrapadas mediante tamizado de hojarasca/formación vegetal T5 bosque.

FORMACIÓN VEGETAL		ESPECIE 1				ESPECIE 2				DATOS CLIMÁTICOS			
LUGAR	MUESTRA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GÉNERO	ABUNDANCIA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GÉNERO	ABUNDANCIA	N	S	TEMPERATURA	HUMEDAD
T5 bosque	1	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	10	Formicidae	Ponerinae	Pachycondyla	2	708744	9888542	27°	78%
T5 bosque	2	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	17	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	2	708755	9888543	27°	78%
T5 bosque	3	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	3	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	8	708764	9888550	27°	78%
T5 bosque	4	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	2	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	13	708768	9888541	27°	78%
T5 bosque	5	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	15	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	7	708779	9888547	27°	78%
T5 bosque	6	Formicidae	Proceratiinae	Proceratium	2	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	7	708792	9888546	27°	78%
T5 bosque	7	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	7	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	4	708802	9888553	27°	78%
T5 bosque	8	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	12	Formicidae	Ponerinae	Pachycondyla	1	708812	9888557	27°	78%
T5 bosque	9	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	12	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	4	708826	9888558	27°	78%
T5 bosque	10	Formicidae	Ponerinae	Pachycondyla	2	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	6	708838	9888562	27°	78%
T5 bosque	11	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	15	0	0	0	0	708848	9888569	27°	78%
T5 bosque	12	0	0	0	0	0	0	0	0	708856	9888575	27°	78%
T5 bosque	13	0	0	0	0	0	0	0	0	708851	9888584	27°	78%
T5 bosque	14	Formicidae	Myrmicinae	Wasmannia	20	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	4	708858	9888590	27°	78%
T5 bosque	15	0	0	0	0	0	0	0	0	708865	9888593	27°	78%
T5 bosque	16	0	0	0	0	0	0	0	0	708873	9888598	27°	78%
T5 bosque	17	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	8	0	0	0	0	708878	9888605	27°	78%
T5 bosque	18	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	2	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	16	708885	9888615	27°	78%
T5 bosque	19	0	0	0	0	0	0	0	0	708892	9888617	27°	78%
T5 bosque	20	Formicidae	Formicinae	Nylanderia	1	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	13	708890	9888630	27°	78%

Anexo N°. 5 Muestras atrapadas mediante cebo/formación vegetal T3 bosque.

FORMACIÓN VEGETAL		ESPECIE 1				ESPECIE 2				DATOS CLIMÁTICOS			
LUGAR	MUESTRA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ABUNDANCIA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ABUNDANCIA	N	S	TEMPERATURA	HUMEDAD
T3BOSQUE	1	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	14	0	0	0	0	713330	9892944	16°	83°
T3BOSQUE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	713311	9892963	16°	83°
T3BOSQUE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	713297	9892975	16°	83°
T3BOSQUE	4	0	0	0	0	0	0	0	0	713283	9892996	16°	83°
T3BOSQUE	5	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	6	Formicidae	Ponerynae	Anochetus	1	713266	9893022	16°	83°
T3BOSQUE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	713251	9893041	16°	83°
T3BOSQUE	7	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	7	0	0	0	0	713238	9893055	16°	83°
T3BOSQUE	8	0	0	0	0	0	0	0	0	713222	9893067	16°	83°
T3BOSQUE	9	Formicidae	Myrmicinae	Acromyrmex	5	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	12	713210	9893078	16°	83°
T3BOSQUE	10	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	2	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	5	713200	9893086	16°	83°
T3BOSQUE	11	0	0	0	0	0	0	0	0	713191	9893101	16°	83°
T3BOSQUE	12	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	4	Formicidae	Ectatomminae	Gnamptogenys	3	713182	9893121	16°	83°
T3BOSQUE	13	0	0	0	0	0	0	0	0	713178	9893148	16°	83°
T3BOSQUE	14	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	6	0	0	0	0	713171	9893168	16°	83°
T3BOSQUE	15	0	0	0	0	0	0	0	0	713162	9893191	16°	83°
T3BOSQUE	16	0	0	0	0	0	0	0	0	713157	9893209	16°	83°
T3BOSQUE	17	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	3	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	7	713153	9893223	16°	83°
T3BOSQUE	18	0	0	0	0	0	0	0	0	713147	9893236	16°	83°
T3BOSQUE	19	0	0	0	0	0	0	0	0	713139	9893246	16°	83°
T3BOSQUE	20	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	14	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	4	713138	9893265	16°	83°

Anexo N°. 6 Muestras atrapadas mediante tamizado de hojarasca/formación vegetal T3 bosque.

FORMACIÓN VEGETAL		ESPECIE 1				ESPECIE 2				DATOS CLIMÁTICOS			
LUGAR	MUESTRA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ABUNDANCIA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ABUNDANCIA	N	S	TEMPERATURA	HUMEDAD
T3BOSQUE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	713330	9892944	16°	83°
T3BOSQUE	2	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	4	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	6	713311	9892963	16°	83°
T3BOSQUE	3	0	0	0	0	0	0	0	0	713297	9892975	16°	83°
T3BOSQUE	4	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	10	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	4	713283	9892996	16°	83°
T3BOSQUE	5	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	11	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	3	713266	9893022	16°	83°
T3BOSQUE	6	0	0	0	0	0	0	0	0	713251	9893041	16°	83°
T3BOSQUE	7	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	15	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	5	713238	9893055	16°	83°
T3BOSQUE	8	0	0	0	0	0	0	0	0	713222	9893067	16°	83°
T3BOSQUE	9	0	0	0	0	0	0	0	0	713210	9893078	16°	83°
T3BOSQUE	10	0	0	0	0	0	0	0	0	713200	9893086	16°	83°
T3BOSQUE	11	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	10	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	6	713191	9893101	16°	83°
T3BOSQUE	12	0	0	0	0	0	0	0	0	713182	9893121	16°	83°
T3BOSQUE	13	0	0	0	0	0	0	0	0	713178	9893148	16°	83°
T3BOSQUE	14	0	0	0	0	0	0	0	0	713171	9893168	16°	83°
T3BOSQUE	15	0	0	0	0	0	0	0	0	713162	9893191	16°	83°
T3BOSQUE	16	0	0	0	0	0	0	0	0	713157	9893209	16°	83°
T3BOSQUE	17	0	0	0	0	0	0	0	0	713153	9893223	16°	83°
T3BOSQUE	18	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	3	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	6	713147	9893236	16°	83°
T3BOSQUE	19	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	9	0	0	0	0	713139	9893246	16°	83°
T3BOSQUE	20	0	0	0	0	0	0	0	0	713138	9893265	16°	83°

Anexo N°. 7 Muestras atrapadas mediante cebo/formación vegetal T1 bosque.

FORMACIÓN VEGETAL		ESPECIE 1				ESPECIE 2				DATOS CLIMÁTICOS			
LUGAR	MUESTRA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ABUNDANCIA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ABUNDANCIA	N	S	TEMEPERATURA	HUMEDAD
T1bosque	1	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	9	0	0	0	0	715393	9894887	16°	84°
T1bosque	2	0	0	0	0	0	0	0	0	715380	9894893	16°	84°
T1bosque	3	0	0	0	0	0	0	0	0	715367	9894897	16°	84°
T1bosque	4	0	0	0	0	0	0	0	0	715357	9894902	16°	84°
T1bosque	5	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	7	0	0	0	0	715348	9894906	16°	84°
T1bosque	6	0	0	0	0	0	0	0	0	715338	9894913	16°	84°
T1bosque	7	0	0	0	0	0	0	0	0	715328	9894918	16°	84°
T1bosque	8	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	4	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	6	715319	9894925	16°	84°
T1bosque	9	0	0	0	0	0	0	0	0	715312	9894932	16°	84°
T1bosque	10	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	7	0	0	0	0	715309	9894942	16°	84°
T1bosque	11	0	0	0	0	0	0	0	0	715299	9894950	16°	84°
T1bosque	12	0	0	0	0	0	0	0	0	715289	9894958	16°	84°
T1bosque	13	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	6	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	5	715278	9894967	16°	84°
T1bosque	14	0	0	0	0	0	0	0	0	715270	9894977	16°	84°
T1bosque	15	0	0	0	0	0	0	0	0	715262	9894986	16°	84°
T1bosque	16	0	0	0	0	0	0	0	0	715247	9894996	16°	84°
T1bosque	17	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	2	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	3	715237	9895005	16°	84°
T1bosque	18	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	7	0	0	0	0	715230	9895016	16°	84°
T1bosque	19	0	0	0	0	0	0	0	0	715218	9895024	16°	84°
T1bosque	20	0	0	0	0	0	0	0	0	715207	9895035	16°	84°

Anexo N°. 8 Muestras atrapadas mediante tamizado de hojarasca/formación vegetal T1 bosque.

FORMACIÓN VEGETAL		ESPECIE 1				DATOS CLIMÁTICOS			
LUGAR	MUESTRA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ABUNDANCIA	N	S	TEMPERATURA	HUMEDAD
T1bosque	1	0	0	0	0	715393	9894887	16°	84°
T1bosque	2	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	4	715380	9894893	16°	84°
T1bosque	3	0	0	0	0	715367	9894897	16°	84°
T1bosque	4	0	0	0	0	715357	9894902	16°	84°
T1bosque	5	0	0	0	0	715348	9894906	16°	84°
T1bosque	6	0	0	0	0	715338	9894913	16°	84°
T1bosque	7	0	0	0	0	715328	9894918	16°	84°
T1bosque	8	Formicidae	Myrmicinae	Acromyrmex	7	715319	9894925	16°	84°
T1bosque	9	0	0	0	0	715312	9894932	16°	84°
T1bosque	10	Formicidae	Ectatomminae	Ectatomma	2	715309	9894942	16°	84°
T1bosque	11	0	0	0	0	715299	9894950	16°	84°
T1bosque	12	Formicidae	Dolichoderinae	Linepithema	11	715289	9894958	16°	84°
T1bosque	13	0	0	0	0	715278	9894967	16°	84°
T1bosque	14	0	0	0	0	715270	9894977	16°	84°
T1bosque	15	Formicidae	Myrmicinae	Megalomyrmex	6	715262	9894986	16°	84°
T1bosque	16	0	0	0	0	715247	9894996	16°	84°
T1bosque	17	0	0	0	0	715237	9895005	16°	84°
T1bosque	18	0	0	0	0	715230	9895016	16°	84°
T1bosque	19	Formicidae	Myrmicinae	Pheidole	14	715218	9895024	16°	84°
T1bosque	20	0	0	0	0	715207	9895035	16°	84°