



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“Efectos de la deforestación sobre la entomofauna de la familia Formicidae, en la microcuenca del Rio Yungañán (Formación vegetal pasto) en La Maná. Cotopaxi. 2021”

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

Autor:

Tubón Muñoz Hernán Jannendry

Tutor:

Jácome Mogro Emerson Javier Ing. Ph.D.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Hernán Jannendry Tubón Muñoz, con cédula de ciudadanía No. 1724517782, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “EFECTOS DE LA DEFOFESTACIÓN SOBRE LA ENTOMOFAUNA DE LA FAMILIA FORMICIDAE, EN LA MICROCUENCA DE RIO YUNGAÑÁN (FORMACIÓN VEGETAL PASTO) EN LA MANÁ. COTOPAXI. 2021”, siendo el Ingeniero Msc. 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, 03 de agosto del 2021

Hernan Jannendry Tubon Muñoz

Estudiante

CC: 1724517782

Ing.Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro

Docente Tutor

CC: 0501974703

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 **TUBON MUÑOZ HERNAN JANNENDRY**, identificada con cédula de ciudadanía **1724517782** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing.Ph.D. Cristian Fabián 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.- LA 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 Defofestación Sobre La Entomofauna De La Familia Formicidae, En La Microcuenca De Rio Yungañan (Formación Vegetal Pasto) 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: Abril 2016 - Agosto 2016

Finalización de la carrera: Abril 2021 – Agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 20 de mayo del 2021

Tutor: Ing. Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro.

Tema: “Efectos de la defofestación sobre la entomofauna de la familia Formicidae, En La Microcuenca De Rio 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, **LA 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 **LA 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 **LA 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 **LA 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 03 días del mes de agosto del 2021.

Hernan Jannendry Tubon Muñoz

LA CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Fabián Tinajero Jiménez

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“EFECTOS DE LA DEFOFESTACIÓN SOBRE LA ENTOMOFAUNA DE LA FAMILIA FORMICIDAE, EN LA MICROCUENCA DE RIO YUNGAÑÁN (FORMACIÓN VEGETAL PASTO) EN LA MANÁ. COTOPAXI. 2021”, de Tubon Muñoz Hernán Jannendry, 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, 03 de agosto del 2021

Ing. Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro

DOCENTE TUTOR

CC: 0501974703

AGRADECIMIENTO

Este presente trabajo va en agradecimiento a quien me dio la vida, Blanca Guadalupe Muñoz Guzmán quien con su esfuerzo supo enseñarme como ser un buen ser humano y de valores, quien día a día me brindo su paciencia, su amor y como no, su esfuerzo económico para poder lograr mi objetivo. Gracias a ella podré afrontar cada dificultad que se interponga en mi camino y por el amor que le tengo seguiré cumpliendo mis metas tanto personales como profesionales, me siento orgulloso de tener una madre como ella.

Agradezco a mi abuelita María Dolores Guzmán Cahueñas porque a pesar de todos los problemas siempre estuvo a mi lado ya sea con un consejo, o motivándome cada día a ser lo que soy ahora.

Al señor Jorge Eduardo Jiménez Preciado quien me ayudó a amar más mi carrera y mi trabajo, es un pilar fundamental en mi formación académica y personal.

A mis hermanos Ariel y Eduardo, a quienes también amo y les serviré de ejemplo para que nunca se rindan, nunca los dejare solos en su formación, tanto en la vida como en su profesión.

Agradezco también a Genesis Andrea Muñoz Riofrio, a quien estuvo a mi lado en todo mi proceso estudiantil apoyándome emocionalmente, académicamente, y al hijo/a que tendremos para toda la vida.

Finalmente pero no menos importante a las entidades de la Universidad Técnica de Cotopaxi que me abrió sus puertas para culminar mi carrera, así mismo, al Ingeniero Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro quien me apoyó en todo el proceso de mi proyecto de investigación aportando conocimientos muy importantes junto al INABIO.

Hernán Tubón Muñoz

DEDICATORIA

A mi madre Blanca, quien fue mi motor, mi alegría y la dueña de este gran logro.

Hernán

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: Tubon Muñoz Hernan Jannendry, con el título del Proyecto de Investigación: **“EFECTOS DE LA DEFOFESTACIÓN SOBRE LA ENTOMOFAUNA DE LA FAMILIA FORMICIDAE, EN LA MICROCUENCA DE RIO YUNGAÑÁN (FORMACIÓN VEGETAL PASTO) 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, 03 de agosto del 2021

Lector 1 (Presidente)

Ing. Mg. Cristian Jiménez Jácome

CC: 050194626-3

Lector 2

Ing. Mg. Karina Marín Quevedo

CC: 050267293-4

Lector 3

PhD. Rafael Hernández Maqueda

CC:175714810-9

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EFECTOS DE LA DEFOFESTACIÓN SOBRE LA ENTOMOFAUNA DE LA FAMILIA FORMICIDAE, EN LA MICROCUENCA DE RIO YUNGAÑÁN (FORMACIÓN VEGETAL PASTO) EN LA MANÁ. COTOPAXI. 2021.”

AUTOR: Hernán Tubón

RESUMEN

La presente investigación fue realizada en el sector Moraspungo, ubicado en el Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, se evaluó los “Efectos de la deforestación sobre la Entomofauna de la familia Formicidae en la microcuenca del Rio Yungañán, considerando la formación vegetal pasto, las trampas utilizadas en la investigación fueron cebos preferentemente de atún, se utilizó unidades de muestreo en 3 transectos, los cuales en un principio fueron localizados mediante puntos GPS e identificados digitalmente, el muestreo de trampas fue colocado a cada 10 metros de distancia realizando una toma de especies importante para la evaluación de este apartado, dichas especies reconocidas se ubican en el pasto del transecto 5 donde se recolectaron 14 muestras de las 20 unidades de muestreo las cuales se conforman de 7 géneros y una abundancia de 174 individuos, a su vez en el transecto 3 se recolectaron 11 muestras de 20 unidades de muestreo las cuales se conforman de 4 géneros y una abundancia de 58 individuos, finalmente en el transecto 1 se recolectaron 9 muestras de 20 unidades de muestreo las cuales se conforman de 4 géneros y una abundancia de 70 individuos, la predominancia de algunos géneros indica que en el sector se puede establecer un rango significativo de especies que intervienen en la ecología del sector, asimismo la escasez de hormigas representa las alteraciones que se ha presentado por las labores agrícolas, así como la construcción de viviendas, la ganadería y otras actividades realizadas por el hombre que intervienen en la deforestación.

Palabras clave: Trampas, transecto, género, abundancia, deforestación.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: "EFFECTS OF DEFORESTATION ON THE ENTOMOFAUNA OF THE FORMICIDAE FAMILY, IN THE RIO YUNGAÑÁN MICROCUENCA (VEGETABLE FORMATION PASTO) IN LA MANÁ. COTOPAXI. 2021. "

AUTHOR: Hernan Tubon

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Moraspungo sector, located in La Maná Canton, Cotopaxi province, the "Effects of deforestation on the Entomofauna of the Formicidae family in the Yungañán River micro-basin, considering the grass plant formation, the Traps used in the research were preferably tuna baits, sampling units were used in 3 transects, which were initially located using GPS points and digitally identified, the sampling of traps was placed every 10 meters away, taking an important species for the evaluation of this section, these recognized species are located in the pasture of transect 5 where 14 samples of the 20 sampling units were collected, which are made up of 7 genera and an abundance of 174 individuals, in turn in the transect 3 11 samples were collected from 20 sampling units which are made up of 4 genera and an abundance of 58 individuals, finally in transect 1 9 samples were collected from 20 sampling units which are made up of 4 genera and an abundance of 70 individuals, the predominance of some genera indicates that a significant range of species can be established in the sector that intervene in the ecology of the sector, likewise the scarcity of ants represents the alterations that have occurred due to agricultural work, as well as the construction of houses, livestock and other activities carried out by man that intervene in deforestation.

Keywords: Traps, transect, gender, abundance, deforestation.

Índice de contenido

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
1. Información General.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO	3
3. JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO.....	4
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	5
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
6. Objetivos	7
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.	8
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.	9
8.1 Definición	9
8.2 Entomofauna	9
8.3 Clase Insecta.....	10
8.4 Formación vegetal.....	10
8.4.1 Formación vegetal pasto	10
8.4.2 Pastos limpios	11
8.4.3 Pastos arbolados	11

8.4.4	Pastos enmalezados	11
8.5	FORMICIDAE	11
8.5.1	Diagnosis	11
8.6	Especies encontradas en el área de estudio	12
8.6.1	Megalomyrmex	12
8.6.2	Myrmelachista.....	13
8.6.3	Ectatomma	13
8.6.4	Linepithema	14
8.6.5	Gnamptogenys	14
8.6.6	Pheidole	14
8.6.7	Pseudomyrmex.....	14
8.6.8	Pachycondyla	15
8.7	Importancia económica	15
8.8	Recolección de material biológico	16
8.9	Muestreo de insectos.....	16
8.9.1	Muestreo dirigido	16
8.9.2	Muestreo aleatorio.....	16
8.10	Métodos de colecta	17
8.10.1	Colecta Directa.....	17
8.10.2	Hojarasca y suelo:	17
8.10.3	Sobre plantas:.....	17
8.11	Colecta Indirecta.....	17
8.11.1	Trampas sin atrayentes:.....	18
8.11.2	Trampas “Malaise”	18
8.11.3	Intercepción de vuelo.....	18
8.11.4	Trampas con cebos	18
8.11.5	Captura manual	18

8.11.6	Sacos Winkler	18
8.12	Manejo de muestras	19
8.12.1	Preservación:.....	19
8.12.2	Etiquetado:.....	19
8.12.3	Catalogación:	19
8.12.4	Sistematización:	19
8.12.5	Determinación taxonómica:	19
8.12.6	Depósito o almacenamiento:	20
8.13	Preservación de ejemplares:	20
8.13.1	Preservación en líquido.....	20
8.13.2	Preservación en seco:.....	20
9.	PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPÒTESIS.....	21
a.	Hipòtesis Nula.....	21
b.	Hipòtesis Alternativa	21
10.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	21
10.1	Tipo de Investigación.....	21
10.1.1	Exploratoria	21
10.1.2	Métodos y Técnicas	21
10.1.3	Experimental	21
10.1.4	Cuali-cuantitativa	21
10.2	Modalidad básica de la investigación.....	22
10.2.2	De campo.....	22
10.2.3	Investigación interactiva.	22
10.2.4	Bibliográfico documental.....	22
10.3	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	22
10.3.2	Observación científica.	22
10.3.3	Observación estructurada.	22

10.3.4	Análisis Estadístico.....	22
10.3.5	Análisis Funcional.....	22
10.4	Materiales y Recursos.....	22
10.5	Metodología.....	24
10.5.2	Manejo específico del experimento.....	24
10.5.3	Delimitación del área de estudio.....	24
10.5.4	Muestreo biológico.....	24
10.5.5	Registro de datos en el libro de campo.....	24
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	24
11.1	Abundancia de especies en la microcuenca del Rio Yungñán.....	24
11.2	Diversidad de especies en el Transecto 5.....	25
11.3	Diversidad de especies en el Transecto 3.....	27
11.4	Diversidad de especies en el Transecto 1.....	28
12.	PRESUPUESTO.....	30
13.	CONCLUSIONES.....	31
14.	RECOMENDACIONES.....	31
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	32
16.	ANEXOS.....	36

Índice de tablas

Tabla 1	Actividades por objetivo.....	8
Tabla 2	Abundancia de especies en la microcuenca del Rio Yungñán.....	24
Tabla 3	Especies encontradas en el transecto 5.....	25
Tabla 4	Especies del transecto 3.....	27
Tabla 5	Diversidad de especies en transecto 1.....	28
Tabla 6	Presupuesto de materiales de laboratorio.....	30
Tabla 7	Presupuesto para la elaboración del experimento.....	30
Tabla 8	Presupuesto del equipo de investigación.....	30
Tabla 9	Abundancia de individuos en los transectos evaluados.....	42

Índice de gráficos

Gráfico 1 Abundancia de especies.....	25
Gráfico 2 Suma de abundancia de hormigas encontradas en el transecto N°5.....	26
Gráfico 3 Porcentaje de especies encontradas en el transecto 5.....	26
Gráfico 4 Abundancia de individuos transecto 3.....	27
Gráfico 5 Porcentaje de especies en el transecto 3.....	28
Gráfico 6 Abundancia de especies en el transecto 1	29
Gráfico 7 Porcentaje de especies en transecto 1	29
Gráfico 8 Ectatomma vista frontal.....	44
Gráfico 9 Ectatomma vista lateral	44
Gráfico 10 Megalomyrmex vista frontal.....	44
Gráfico 11 Megalomyrmex vista lateral.....	44
Gráfico 12 Obrera Pheidole vista frontal.	44
Gráfico 13 Obrera Pheidole vista lateral.	44
Gráfico 14 Soldado Pheidole vista frontal.....	45
Gráfico 15 Soldado Pheidole vista lateral.	45
Gráfico 17 Obrera Linepithema vista lateral.	45
Gráfico 18 Gnamptogenys vista lateal.	45

Índice de anexos

Anexo 1 Aval de inglés.	36
Anexo 2 Hoja de vida de investigadores.....	37
Anexo 3 Libro de campo.	42
Anexo 4 Área de trabajo realizada en ARCGIS.....	43
Anexo 5 Gráficos de individuos encontrados en los transectos.....	44

1. Información General

Título del proyecto: Efectos de la deforestación sobre la Entomofauna de la familia *Formicidae*, en la microcuenca del Rio Yungañán (Formación Vegetal Pasto) en La Maná. Cotopaxi. 2021.

Tipo de Proyecto:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Investigación Formativa | <input type="checkbox"/> |
| Investigación Aplicada | <input type="checkbox"/> |
| Investigación Evaluativa | <input type="checkbox"/> |
| Investigación Experimental | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Investigación Tecnológica | <input type="checkbox"/> |

Fecha de inicio:

Abril 2021

Fecha de finalización:

Agosto 2021

Lugar de ejecución:

Unidad Académica que auspicia

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado:

Equipo de Trabajo:

Tutor del proyecto:

Ing. Ph.D. Emerson Jácome.

Lectores

Lector 1: Ing. Mg. Jiménez Jácome Cristian

Lector 2: Ing. Mg. Karina Marín Quevedo

Lector 3: PhD. Rafael Hernández Maqueda

Coordinador del Proyecto

Área de Conocimiento:

Agricultura- Agricultura, silvicultura y pesca- Agronomía

Línea de investigación:

Análisis conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local

La biodiversidad forma parte intangible del patrimonio nacional: en la agricultura, en la medicina, en actividades pecuarias, incluso en ritos, costumbres y tradiciones culturales. Esta línea está enfocada en la generación de conocimiento para un mejor aprovechamiento de la biodiversidad local, basado en la caracterización agronómica, morfológica, genómica, física, bioquímica y usos ancestrales de los recursos naturales locales. Esta información será fundamental para establecer planes de manejo, de producción y de conservación del patrimonio natural.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Caracterización de la biodiversidad

Línea de Vinculación:

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

2. RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto fue realizado en base al tema “Efectos de la deforestación sobre la entomofauna de la familia Formicidae, en la microcuenca de Rio Yungañán (Formación vegetal pasto) en La Maná. Cotopaxi. 2021” en el cual se tomó en cuenta tres transectos a evaluar (Transecto 5, transecto 3, transecto1) los cuales fueron medidos mediante puntos tomados por el GPS y por consiguiente analizados en el programa Arcgis. Se realizaron 20 unidades de muestreo en cada transecto donde se realizaron muestras cada 10 metros ubicando los cebos de atún, de donde fueron atrapadas las especies de la familia Formicidae, denominando y detallando sus nombres, géneros y subgéneros. En el pasto del transecto 5 se recolectaron 14 muestras de las 20 unidades de muestreo las cuales se conforman de 7 géneros y una abundancia de 174 individuos, mientras que en el transecto 3 se recolectaron 11 muestras de 20 unidades de muestreo las cuales se conforman de 4 géneros y una abundancia de 58 individuos, finalmente en el transecto 1 se recolectaron 9 muestras de 20 unidades de muestreo las cuales se conforman de 4 géneros y una abundancia de 70 individuos. La predominancia de algunos géneros indica que en dichos transectos se puede establecer un rango significativo de especies que intervienen en la ecología del sector, asimismo la escasez de hormigas representa las alteraciones que se ha presentado por las labores agrícolas, así como la construcción de viviendas, la ganadería y otras actividades realizadas por el hombre que intervienen en la deforestación.

3. JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO

Este proyecto está guiado en las necesidades del ecosistema del pasto en los transectos 1, 3 y 5, ubicados en la Microcuenca del Rio Yungañán, la importancia de la familia Formicidae radica en el cuidado e intervención de estas especies y el medio ambiente, la relevancia poblacional de esta familia de insectos es necesaria para mantener el equilibrio en la ecología del sector.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

El conocimiento de la deforestación sobre la familia Formicidae beneficiará a los pobladores del sector de Moraspungo, conjuntamente enriquecerá los conocimientos de la Universidad Técnica de Cotopaxi lo cual ayudará a diferenciar las especies que son importantes para el equilibrio del ecosistema y así poder preservarlas, por lo tanto, tener conocimiento de los recursos entomológicos encontrados en dicho ecosistema.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fragmentación del hábitat reduce la riqueza de especies y el tamaño de las poblaciones, pero no todas las especies son igualmente afectadas (Lozano et al., 2009), la deforestación y degradación de las masas forestales son la mayor amenaza para el equilibrio ecológico de todo el planeta. Las causas de deforestación y degradación de las masas forestales son complejas y muy diferentes en las distintas regiones del mundo (Fuster, 2006).

Latinoamérica es una de las tres regiones del mundo donde más avanza la deforestación, en dicha región, los bosques ocupan un 46,4% de la superficies, quiere decir que , allí hay 935,5 millones de hectáreas de bosques y selvas (Tuchin, 2020). A nivel continental, existe una tasa de deforestación de 0.38% para América Latina (Achard et al., 2002), por lo tanto, la deforestación es un proceso dinámico asociado a cambios sociales, políticos y económicos y las tendencias de pérdida de bosques, desde 1985 hasta el presente, reflejan cambios en las causas y la influencia de procesos como la globalización, la demanda de los mercados internacionales (aumento del consumo de maíz, caña de azúcar, palma de aceite y biocombustibles) y la urbanización asociado al crecimiento poblacional urbano como impulsores más recientes de la deforestación tropical(Armenteras & Rodriguez, 2014).

Ecuador registra una de las tasas más altas de deforestación de Latinoamérica, con una pérdida anual de entre unas 60 mil a 200 mil hectáreas de bosques nativos, Ecuador sufre una disminución del 1,8% anual de bosques primarios, la tasa más alta de América Latina (FAO, 2016). En el bosque húmedo del cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, existe un acelerado proceso de degradación, debido a una serie de factores como la expansión agrícola, la ganadería, vivienda, y la siembra de la caña de azúcar, obteniendo así la tala furtiva y mal manejo de los recursos forestales que se encuentran dentro del bosque húmedo (Tonato, 2017).

6. Objetivos

a. Objetivo general

Determinar los efectos de la deforestación sobre la Entomofauna de la familia *Formicidae*, en la microcuenca del Rio Yungañán en la Maná. Cotopaxi. 2021.

b. Objetivos Específicos

- Identificar el tipo de hormigas presentes en el pasto de la microcuenca del Rio Yungañán en La Maná. Cotopaxi. 2021.
- Determinar la abundancia de los tipos de hormigas en el pasto de la microcuenca del Rio Yungañán en La Maná. Cotopaxi. 2021.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Tabla 1 Actividades por objetivo

OBEJTIVO 1	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIO DE VERIFICACION
Identificar el tipo de hormigas presentes en el pasto de la microcuenca del Rio Yungañán en La Maná. Cotopaxi. 2021.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el reconocimiento de transectos mediante puntos GPS. • Realizar el muestreo de especies a base de cebos de atún y las respectivas trampas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas presentados en Arcgis con cada transecto y su área. • Muestras recogidas en una distancia de 10 a 20 metros. 	Fotografías Fotografías Libro de campo
OBEJTIVO 2	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIO DE VERIFICACION
Determinar la abundancia de los tipos de hormigas en el pasto de la microcuenca del Rio Yungañán en La Maná. Cotopaxi. 2021.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las hormigas encontradas en el pasto de la microcuenca del Rio Yungañán. • Reconocer la abundancia de hormigas encontradas en los transectos y etiquetarlas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hormigas reconocidas por género y recolección de puntos GPS. • Totalidad de hormigas por transecto representada en gráficos de barras y pasteles. 	Revisión Bibliográfica Fotografías Libro de campo

Elaborado por: (Tubón,2021)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

La deforestación es pérdida de vegetación , inducida por el hombre, de tierras forestales o de tierras no forestales (United Nations, 1992). También se puede estimar que la deforestación es causante de aproximadamente diez y veinte por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial, el cual afecta de manera negativa al funcionamiento del medio ambiente y, por lo tanto, produce diversos cambios que interfieren en el clima, la huella de carbono, en la pérdida o disminución de biodiversidad, la contaminación de agua, entre otros recursos renovables y no renovables.

8.1 Definición

La deforestación es la destrucción masiva de los bosques por acción humana donde millones de hectáreas son destruidas cada año, éstas son taladas o quemadas, se puede aproximar a la superficie de un campo de futbol cada dos segundos.

La deforestación tiene algunos efectos negativos para nuestro medio ambiente, donde el impacto más notable es en la pérdida de la diversidad de especies y su hábitat, actualmente el 70% de especies animales y de plantas habitan los bosques y pastos de la tierra, son muy pocos los que han sobrevivido a la deforestación (Salgado, 2014). Un factor clave para el cambio climático es la deforestación la cual es responsable de la pérdida arbórea, sin ella la vegetación se seca aceleradamente, también los árboles ayudan a preservar el ciclo hidrológico devolviendo así el vapor de agua (Salgado, 2014).

Los bosques envuelven alrededor de 3.870 millones de ha, es decir, un 30% de la superficie terrestre del planeta, muchas causas de la deforestación y degradación de los bosques son muy diferentes en las algunas regiones del mundo, las principales son las plagas y enfermedades; los incendios forestales; la tala excesiva de madera industrial, leña y otros productos forestales; la explotación ilegal o errada de los bosques de producción; el pastoreo en exceso; la contaminación atmosférica; el avance de la composición agropecuaria; y fenómenos climáticos extremos (Fuster, 2006).

8.2 Entomofauna

La entomofauna es una fauna compuesta por diversos insectos y, los demás artrópodos, la diversidad de insectos es específica y funcional, estructural y fenológica, donde abarca un

aspecto fundamental en el cumplimiento de funciones específicas para la clase insecta (Flores et al., 2008).

8.3 Clase Insecta

La Clase Insecta, cuenta con aproximadamente 1,8 millones de especies descritas junto con 10-20 millones estimadas, es la clase más grande del Phylum Arthropoda (Pérez & Pérez, 2015). La clase insecta pertenece al amplio grupo de los Phylum los cuales cuentan con patas articuladas, llamadas artrópodos, inmerso a este phylum los insectos forman un grupo de amplio espectro que comprende la clase insecta o hexápoda, y constituyen más del 90% de esta. Esta clase se distribuye desde el Ártico hasta el Antártico, existen insectos variados entre ellos los terrestres y los acuáticos, hablando de su morfología los insectos se caracterizan por tener un cuerpo dividido en tres secciones bien definidas las cuales son, cabeza tórax y abdomen, la cabeza consta de un par de antenas y el tórax con 3 pares de cada lado, se las puede conocer con el nombre Hexápoda, la que viene de dos raíces griegas: HEXA = seis y PODOS = pies o patas, el dorso del tórax puede contener uno o dos pares de alas, dependiendo las especies, pero también existe un buen número de insectos que carece de estos órganos (Ortiz, s. f.).

8.4 Formación vegetal.

Formación vegetal es el conjunto de plantas adaptadas a una condición determinada en una parte de la superficie terrestre que tienen una influencia con alta reciprocidad entre ellas y también con el medio ambiente, la formación vegetal muchas de las veces puede ser natural, es decir formada por el propio ambiente, o a su vez pueden ser artificiales, es decir creadas por la mano del hombre dicho esto, las formaciones vegetales se componen por diversas plantas las cuales son completamente adaptadas a las condiciones de vida de dicha formación (Cabrera, 2017).

8.4.1 Formación vegetal pasto

Proviene de la lengua en latín “pastus” que significa pastar o nacer, también se lo puede denominar como el sitio o lugar donde se pasta el ganado (Ferrer et al., 2019).

Los pastos se dividen en grandes grupos donde se analiza diversos tipos de pastos, aquí nombraremos los más importantes en la investigación:

- PASTO CON ARBOLADO DENSO
- PASTO CON ARBOLADO RALO

- DEHESA
- PASTO ARBUSTIVO
- PASTOS HERBÁCEOS

Los pastos son responsables de una de las principales coberturas de las cuencas, las cuales incluye las siguientes categorías:

8.4.2 Pastos limpios

Son áreas ocupadas por pastos de pastoreo, no incluye cultivos de forraje ni pastizales naturales, tampoco pastos con presencia dispersa de cultivos o espacios naturales en áreas menores al mínimo cartografiable (Amador & Cruz, 2017).

8.4.3 Pastos arbolados

Son áreas ocupadas por pastos entremezclados con árboles, donde entre el 30% y el 50% de la superficie está ocupado por árboles y el resto en pastos (Consortio, 2017).

8.4.4 Pastos enmalezados

Son áreas ocupadas por pastos afectados por malezas. Se trata de áreas de pastos utilizados o no en ganadería con malezas menores de 1,5 metros de altura, incluyendo áreas de cultivos transitorios abandonadas por más de 3 años, pastos enmalezados bordeados de setos, pastos enmalezados en zonas inundables o pantanosas, con áreas de cultivos menores al 25% de la superficie. No incluye pastos enmalezados por rotación de cultivos (Guerrero, 2018).

8.5 FORMICIDAE

La familia Formicidae está compuesta actualmente por 15 subfamilias en la región neotropical: *Agroecomyrmecinae*, *Amblyoponinae*, *Cerapachyinae*, *Dolichoderinae*, *Ecitoninae*, *Ectatomminae*, *Formicinae*, *Heteroponerinae*, *Leptanilloidinae*, *Myrmicinae*, *Paraponerinae*, *Ponerinae*, *Proceratiinae*, *Pseudomyrmecinae* y la recientemente descrita *Martialinae*, que fue descubierta en el Amazonas Brasileño por Rabeling et al en el 2008, corresponde aproximadamente a 11.500 especies de hormigas las cuales fueron descritas en 21 subfamilias en el neotrópico y registradas unas 3.100 especies y 120 géneros (Mamani et al., 2012).

8.5.1 Diagnosis

La familia Formicidae y su morfología está compuesta por lo siguiente:

- La cabeza en hembras y obreras está compuesta por antenas con un segmento basal (escapo) largo que forma un ángulo con el pedicelo y el flagelo, el último nombrado está compuesto de 4 a 12 segmentos en hembras y 9 a 13 en machos.
- Se componen por ocelos en hembras, machos y obreras de algunos grupos, las alas están presentes en la mayoría de hembras y todos los machos, o ausentes en algunas hembras y siempre en obreras.
- Sus alas se componen de 0 a 2 celdas presentes, el ala posterior generalmente sin lóbulos.
- El pecíolo y postpecíolo comúnmente tiene un nodo, las hembras son muy parecidas a las obreras, aunque siempre con ocelos y mesosoma robusto y también con alas las cuales cuando está fecundada pierde las alas.
- Los machos tienen una diferencia notoria de las hembras, se presentan con ojos y ocelos grandes, son siempre alados, y sus cuerpos son más pequeños y esbeltos.

Se puede encontrar algunas evidencias de la monofilia de la familia, existen algunos desacuerdos en cuanto a las relaciones genealógicas internas, en las cuales se reconocen dos subfamilias fósiles y 16 vivientes, la familia Formicidae se compone de cuatro subfamilias fósiles y 21 vivientes, donde son divididas en alrededor de 300 géneros y 11.000 especies

Todas las hormigas son sociales; secundariamente algunas especies son parasíticas, las cuales tienen colonias que se componen de una reina fértil, de obreras infértiles, los huevos, larvas y pupas, y machos en épocas predeterminadas. En los grupos como Ponerinae s. l., las hembras y obreras tienen muy poca diferencia entre sí; en subfamilias como Myrmicinae las reinas son más grandes y robustas que las obreras, en el caso de las legionarias (Ecitoninae) las reinas están muy modificadas en su morfología y comportamiento, es decir difieren unas de las otras (Fernandez & Sharkey, 2006).

8.6 Especies encontradas en el área de estudio

8.6.1 Megalomyrmex

El género de las hormigas *Megalomyrmex* comprende 31 especies descritas que se encuentran desde el sur de México hasta Argentina). La mayoría de las especies son depredadores de vida libre, mientras que un pequeño número forma asociaciones diversas con especies de hormigas que crecen en hongos. La tribu está formada por más de 230 especies descritas, divididas en los

"attines superiores" derivados filogenéticamente (que incluyen los géneros cortadores de hojas; y los "attines inferiores" filogenéticamente basales) (Marie, 2008).

Antena principal con 13 antenómeros; antenómero 3 apicalmente retorcido; antenómeros apicales que no forman un club; longitud del escape mayor que la longitud del ojo. Escapo de color blanco amarillento; pedicelo y antenómero 3 blancos; antenómeros 4–13 que se clasifican en amarillo miel. Fórmula palpal 4,3. Mandíbula triangular, margen masticatorio con 5 dientes; diente apical más grande; dientes basales que disminuyen de tamaño desde el diente apical. Cara dorsal de la mandíbula rugosamente estriada. (Sozanski et al., 2020).

8.6.2 Myrmelachista

El género de hormigas neotropicales *Myrmelachista* Roger comprende 69 especies y subespecies descritas, y todavía es un grupo poco estudiado. Las larvas desempeñan un papel primordial en la nutrición de las colonias de himenópteros sociales y tienen un valor considerable en la reconstrucción de filogenias grupales; sin embargo, generalmente se las descuida (Solis et al., 2011).

Cabeza aplicada a la superficie ventral cerca del extremo anterior; sin cuello somitas indistintas”; ano subterminal. Tegumento corporal cubierto por espínulas aisladas. Diez pares de espiráculos sin adornos, siendo dos torácicos y ocho abdominales; los dos últimos pares son ligeramente más pequeños que los anteriores que son iguales. Los tipos de pelos encontrados se resumen en la , de acuerdo con el estadio larvario analizado (Solis et al., 2011).

8.6.3 Ectatomma

Los Ectatomminae se caracterizan por tener, un pronoto con una eminencia mediana muy bien diferenciada y un par de dientes dorsolaterales (humerales); se componen de un ganglio peccolar visto desde el lado bajo y grueso, es subtriangular, con cumbre ampliamente redondeada, y pendientes anterior y posterior fuertemente convergentes hacia arriba; color naranja marrón, los adultos tienen escasos en la cabeza, moderadamente largos y robustos (0.10-0.15mm), ligeramente curvados con dentículos diminutos a lo largo de los costados, sus antenas están montadas en las elevaciones redondeadas bajas, cada antena es un cono truncado bajo con tres sencillas apicales, poseen mandíbulas grandes y robustas, maxilias con el ápice coínoidal y espinulosas (Mina & Joseph, 2020).

8.6.4 Linepithema

Las obreras miden de 2 a 2.6 mm. de largo, su cuerpo es delgado, su cabeza es de color castaño rojizo oscuro al igual que el tórax y el abdomen, pero este último un poco más claro y con microprotuberancias grises, antenas con 12 segmentos. La hembra fértil o hembra reina puede medir hasta 6 mm. y tiene 4 alas bien desarrolladas las que pierde después del vuelo nupcial, son más oscuras que las obreras, en cuanto a los machos son de color oscuro, alados con cabeza muy pequeña, las patas, antenas y mandíbulas son de color amarillo pálidas (Sinavimo, 2019).

8.6.5 Gnamptogenys

Las obreras miden de 2 a 2.6 mm. de largo, de cuerpo delgado, su cabeza es de color castaño rojizo oscuro al igual que el tórax y el abdomen, a diferencia de los otros este último un poco más claro y con microprotuberancias grises, antenas con 12 segmentos. La hembra fértil o reina mide hasta 6 mm. posee 4 alas bien desarrolladas las cuales pierde después del vuelo nupcial, son más oscuras que las obreras. Los machos son de color oscuro, son alados y con cabeza muy pequeña, las patas, antenas y mandíbulas son de color amarillo pálidas.

8.6.6 Pheidole

Un género hiperdiverso de hormigas que se distingue por sus discretas obreras mayores y menores, existen otras especies sin embargo, ninguno ha irradiado tanto como *Pheidole*, las hormigas de este género son más diversas y abundantes en el Neotrópico, pero también son elementos abundantes de la fauna de hormigas en muchas otras áreas del mundo, se divide en antena: 9; 10; 11; 12, Antena: gradual, 3, 4, Fórmula de estímulo: 0,0, Ojos: presente (Lillico et al., 2018).

8.6.7 Pseudomyrmex

La mayoría de las especies de *Pseudomyrmex* se anidan en ramitas muertas o tallos de plantas leñosas. Algunos se han convertido en habitantes especializados de domatia de plantas vivas, como las hormigas acacia que ocupan acacias de espinas hinchadas.

Trabajador: antenas de 12 segmentos; mandíbulas con diente proximal en margen basal; ojos grandes y alargados, más de 1,5 veces más largos que anchos. Otros personajes como en subfamilia (Bolton, 2021).

El adulto se describe mejor como una hormiga grande (8 a 10 mm), delgada, parecida a una avispa. Tiene ojos grandes, un pecíolo de dos segmentos y un aguijón bien desarrollado. Su cabeza es ancha y tiene una antena de doce segmentos. Los pelos erectos cubren su cuerpo (Thot, 2018).

8.6.8 Pachycondyla

Son hormigas encontradas en lotes con suelo húmedo y sombreado, estos nidifican especialmente en troncos en descomposición, también en bases peciolares, en el suelo debajo de los troncos (Sarmiento et al., 2005).

La anidación y la biología social de *Pachycondyla* es variable. Viven en colonias de unas pocas docenas a unos pocos miles de trabajadores y anidan en una variedad de condiciones, que incluyen suelo, hojarasca, pudrición. Una hormiga negra muy grande con un par de fuertes dientes triangulares vueltos hacia arriba en el ápice del pigidio. El nódulo del pecíolo es inusualmente grande, casi cuboide. El pronoto carece de la carina humeral y el mesonoto y el propodeo forman una convexidad continua en la vista lateral. Los ojos son relativamente planos y bajos en la cabeza, en vista frontal no superan la extensión posterior máxima de la carina frontal (Wild, 2002).

8.7 Importancia económica

Las hormigas son muy abundantes en los ambientes tropicales, su influencia sobre las comunidades es enorme, estas comprenden formas beneficiosas y otras formas que de cierta manera perjudican los intereses humanos, también incluye la modificación del ambiente debido a la actividad de las hormigas que resulta benéfica para el ecosistema, muchas especies de hormigas viven en nidos subterráneos, en la hojarasca, en troncos o muchas especies bajo las rocas, por lo que airean y revuelven la materia orgánica que transportan al excavar sus galerías enriqueciendo así los suelos (Rivas et al., 2014).

Estas hormigas son muy abundantes, tanto en los bosques húmedos tropicales y subtropicales como en las praderas y campos cultivados por la agricultura, por la cantidad de vegetación que las hormigas consumen, son consideradas como los herbívoros que causan importantes pérdidas agrícolas, se puede constatar que a lo largo de la historia es el reflejo de cambios producidos por el hombre al medio ambiente con el fin de desarrollar la agricultura y la ganadería (Chacón, 1992).

8.8 Recolección de material biológico

La recolección biológica nos sirve para sustentar la biodiversidad existente en nuestro país, nos permite documentar la distribución de especies y a su vez la identificación, ya que estas son la base fundamental para la clasificación, la sistemática y biogeografía, las cuales son esenciales para la conservación de especies de diversas familias. Las colecciones de hormigas nos ayudan a identificar las especies amenazadas, áreas de endemismos o de alta biodiversidad, permiten establecer prioridades de conservación convirtiéndose en una biblioteca biológica o entomológica (Andrade et al., 2013).

8.9 Muestreo de insectos

En el muestreo se traza un objetivo como primer instancia, se verifica la presencia de insectos benéficos o maléficos mediante la recolección de especies para su próxima identificación (Agrocalidad, 2018).

La recolección de insectos siempre requiere la aplicación de técnicas, debido al extenso número de especies y variedad de hábitos de vida que tiene cada especie.

8.9.1 Muestreo dirigido

Se realiza muchas veces para verificar la presencia o ausencia de plagas de interés económico, consiste en realizar un patrón específico para recolectar muestras representativas de cada insecto a verificar, se considera que para lograr este objetivo se debe muestrear el 5% de la superficie total (Agrocalidad, 2018).

Puede realizarse siguiendo los siguientes dos patrones:

- **Recorrido en X:** Se trata de dibujar una X imaginaria en el área para ser muestreada y recolectar varias muestras durante la trayectoria del recorrido hasta completar la cantidad necesaria de una muestra.
- **Recorrido en ZIG-ZAG:** Se trata de dibujar un ZIG-ZAG imaginario en el área de muestreo y recolectar varias muestras a lo largo de dicho trayecto, hasta completar la cantidad necesaria de muestra.

8.9.2 Muestreo aleatorio

Se trata de darle a cada uno de los elementos de la población una misma probabilidad de ser incluido en la muestra, para aplicar este tipo de muestreo es conveniente realizar una selección

al azar, o un plan de muestreo que debe incluir muestreos aleatorios con la finalidad de detectar algún evento no correspondiente al muestreo.

Debemos tomar muy en cuenta el alcance del muestreo (su área geográfica o sitio de producción) y las condiciones de tiempo climático (fechas, estaciones, estado fenológico del cultivo) más favorables para el muestreo de las hormigas (Agrocalidad, 2018).

8.10 Métodos de colecta

8.10.1 Colecta Directa

Las hormigas comúnmente se las encuentra en regiones tropicales o subtropicales, de preferencia bajo los 2000 m.s.n.m, la fauna de alta montaña o los páramos con regiones altas son muy pequeñas en comparación con Centroamérica y Sudamérica tropical, estos insectos habitan todos los niveles, desde el subsuelo hasta las copas de los árboles (Agrocalidad, 2018).

8.10.2 Hojarasca y suelo:

La colecta de insectos se puede realizar en hojarasca y en el suelo, utilizando un cernidor especial que permite retener las partículas gruesas dejando pasar insectos pequeños a la parte inferior, donde pueden ser vistos y colectados de una manera mucho más fácil, donde los ejemplares y microorganismos grandes se quedan en la parte alta y expuesta para recolectar muestras de insectos pequeños sin necesidad de dañar los que no son objetos de investigación, es necesario colocar una muestra muy extensa como sea posible encima del cernidor y proceder al cernido por algunos minutos, ya que algunos grupos como las hormigas, son numerosos en este sitio, pero otros son muy escasos (Márquez, 2005a).

8.10.3 Sobre plantas:

La colecta directa en plantas es realizada comúnmente por una red de golpeo, donde los insectos que están sujetos a las plantas caen, ya que algunos tienen la conducta de caer cuando sienten el peligro. Para este tipo de colecta se golpea la vegetación arbustiva en varias plantas por lapsos cortos de tiempo y se procede a revisar la red, en cuanto a los insectos pequeños y de cuerpo blando pueden ser colectados con un aspirador especial para ser guardados en un frasco de muestras (Márquez, 2005a).

8.11 Colecta Indirecta

Es aquella en la cual se colectan hormigas utilizando cualquier atrayente, donde no implica una búsqueda directa en los sustratos donde estos se encuentran.

8.11.1 Trampas sin atrayentes:

Trampas de “pozo seco” o “de caída” (“pit-fall traps”):

Son frascos de medio litro a un litro que se entierran a nivel del suelo, esto se utiliza para retener algún organismo que al desplazarse por el suelo se introduzca al recipiente, este puede llevar alcohol etílico al 70% (Márquez, 2005a).

8.11.2 Trampas “Malaise”

Son elaboradas con tela fina llamada tul, tienen forma de casa de campaña pequeña, esta se instala ente la vegetación en algún sitio donde puedan volar los insectos, se la amarra de los extremos dejando una entrada en cualquier dirección donde ingresan los organismos volando, su fácil recolección se debe a que intentan volar hacia arriba por lo cual llegan a la parte alta de la trampa y caen a un recipiente colector que contiene alcohol etílico al 70 % como líquido conservador (Márquez, 2005a).

8.11.3 Intercepción de vuelo

Se trata de una cortina con una altura variable entre ancha y alta, se instala en forma vertical en la vegetación, se recomienda utilizar una tela oscura o transparente para que no sea tan visible a los organismos que pasan volando por este sitio, esta trampa puede durar hasta más de dos semanas sin que se descompongan los insectos capturados (Márquez, 2005a).

8.11.4 Trampas con cebos

Se denominan trampas cebo por el cebo empleado, la intención de estas trampas es atraer y capturar los insectos aliados a estos cebos donde también pueden aparecer especies depredadoras y algunas de manera accidental (Márquez, 2005a).

8.11.5 Captura manual

La colección de hormigas con pinzas, se la puede realizar en cualquier estrato, normalmente suelo y arbustivo bajo, a más de las hormigas activas y fácilmente visibles, se debe realizar una búsqueda en la hojarasca, debajo de las piedras, en troncos caídos, al interior de ramas y bajo las cortezas, y hormigas nómadas en el suelo.

8.11.6 Sacos Winkler

Estas trampas fueron realizadas con la finalidad de capturar insectos de hojarasca, estas trampas no necesitan corriente eléctrica, se realiza juntando hojarasca en un saco la cual se seca y los insectos migran hacia el colector que está abajo.

8.12 Manejo de muestras

El control de calidad en el laboratorio de entomología implica un control preanalítico, quiere decir, anterior a la obtención de la muestra recolectada (López, 2001).

8.12.1 Preservación:

La preservación de insectos es muy importante ya que se prepara ejemplares entomológicos en las debidas condiciones para que la forma y posición de sus órganos se conserven de la manera más parecida a cuando estaban vivos, estos se deben manejar con sumo cuidado, debido a que el valor y uso de la muestra depende en gran medida del cuidado con el que se realice, una muestra mal preservada probablemente terminará siendo desechada (Cepeda, 2019).

8.12.2 Etiquetado:

El etiquetado de muestras es realizado con la utilización de etiquetas las cuales contienen información que se conozca acerca de cada muestra como familia, género, nombre científico, etc., son parte fundamental de la identidad del registro biológico, es muy importante por lo que, se adjunta a la muestra la información que llevará permanentemente, ya que sin ella pierde todo su valor (Cepeda, 2019).

8.12.3 Catalogación:

Se realiza mediante la asignación de un número único e irrepetible a cada muestra, el que se lo denomina como número de catálogo, el cual representa la identidad de la muestra entomológica y permite encontrar fácilmente la totalidad de datos que se conozcan acerca de la muestra (Cepeda, 2019).

8.12.4 Sistematización:

La sistematización se trata de adjuntar en su totalidad la información que se conozca sobre cada individuo en una base de datos. La sistematización se realiza con la finalidad de tener una herramienta útil para el manejo de la información entomológica (Cepeda, 2019).

8.12.5 Determinación taxonómica:

La determinación taxonómica consiste en asignar a cada muestra una categoría taxonómica, para esto se deben implementar instrumentos correctos como el estereoscopio, un estuche de disección y bibliografía especializada (Cepeda, 2019).

8.12.6 Depósito o almacenamiento:

El almacenamiento es el proceso final de las muestras por lo que deben ser almacenados en un lugar adecuado solo para estos, los insectos deben ser tratados con sumo cuidado y paulatinamente, por ello se debe tomar en cuenta las condiciones ambientales las cuales deben ser controladas para evitar el daño de las muestras (Cepeda, 2019).

8.13 Preservación de ejemplares:

La preservación de muestras entomológicas se puede realizar en seco o en líquido los cuales consisten en mantener a las muestras colectadas en las mejores condiciones posibles para su estudio (Cepeda, 2019).

8.13.1 Preservación en líquido

Alcohol etílico:

Es el líquido más utilizado en la preservación de insectos en el alcohol al 70%, puede variar entre el 80%, los individuos son colocados en un frasco de plástico o vidrio dependiendo las capacidades y número de insectos. Frecuentemente se utilizan tubos de plástico para preservar el mismo taxón, del mismo sitio o de sustratos, el frasco puede también ser etiquetado para una mejor ubicación de las muestras. Este tipo de preservación necesita una revisión periódica de muestras para reponer el alcohol evaporado, también es recomendable ubicar la muestra en un lugar fresco y oscuro para disminuir la evaporación del alcohol (Merritt et al., 1996).

Líquidos fijadores:

Algunos fijadores utilizados para conservar los insectos se denominan XA (xilol y alcohol al 95 % en partes iguales), también el XAAD (4 partes de xilol, 6 partes de alcohol isopropílico, 5 partes de ácido acético glacial y 4 partes de dioxano) y el KAAD (1 parte de queroseno, con 7-9 partes de alcohol al 95 %, una parte de ácido acético glacial y una parte de dioxano) (Márquez, 2005b).

8.13.2 Preservación en seco:

La preservación en seco se realiza cuando el insecto esta rígido que poseen la mayoría de las hormigas las cuales varían en su tamaño y estructura por lo que existen varios métodos para su montaje enumerándolos a continuación: montaje en alfileres entomológicos, en punto, microalfileres o láminas (Cepeda, 2019).

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

a. Hipótesis Nula

Ho La deforestación no afecta la entomofauna de la familia Formicidae sobre la microcuenca cuenca del Río Yungañán.

b. Hipótesis Alternativa

Ha La deforestación afecta la entomofauna de la familia Formicidae sobre la micro cuenca del Río Yungñán.

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

10.1 Tipo de Investigación

10.1.1 Exploratoria

La investigación es exploratoria ya que tiene como objetivo la aproximación a fenómenos novedosos siendo su objetivo obtener información que permita comprenderlos mejor; aunque posteriormente esta no sea concluyente (Rus, 2020).

10.1.2 Métodos y Técnicas

10.1.3 Experimental

Se trata de introducir métodos experimentales manipulando variables experimentales no probadas bajo condiciones estrictamente controladas para describir cómo o por qué ocurre una situación o evento particular. La diferencia entre esta y otros tipos de investigación es que los objetivos de la investigación y la forma de abordarlos dependen completamente del investigador y de la toma de decisiones del experimento de gestión.

10.1.4 Cualitativa

La investigación es cualitativa por lo que se realiza aportes y anotaciones sobre lo que sucede con el experimento, a su vez es cuantitativa ya que se recopilan datos numéricos de las variables dependientes e independientes por lo cual se realizarán análisis estadísticos.

10.2 Modalidad básica de la investigación.

10.2.2 De campo.

Las especies encontradas fueron recolectadas en el cantón La Maná, en los transectos ubicados en la cuenca del Rio Yungañán.

10.2.3 Investigación interactiva.

La investigación es interactiva ya que se la realizará en laboratorio y en el campo, se obtendrá recopilando datos cuantitativos del lugar de estudio.

10.2.4 Bibliográfico documental.

La información es documental ya que es recopilada con material bibliográfico que nos servirá para elaborar el proyecto de investigación.

10.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

10.3.2 Observación científica.

Los datos de observación se obtendrán al evaluar las especies encontradas en los transectos ubicados en la micro cuenca del Rio Yungañán, se realizará el montaje y reconocimiento de especies y su origen para evaluar los efectos que tiene la deforestación sobre estos insectos.

10.3.3 Observación estructurada.

Esta se realizó mediante recopilación de datos tales como: cuadros, fichas, tablas, así como el libro de campo llevado día a día, lo que permitirá una observación estructurada de las especies evaluadas en esta investigación.

10.3.4 Análisis Estadístico.

El proyecto se elaboró mediante el programa Arcgis para reconocer el espacio de investigación y Excel para tabular datos y tablas resultantes del trabajo de campo.

10.3.5 Análisis Funcional

Se realizó una descripción detallada de cada especie encontrada en los transectos.

10.4 Materiales y Recursos

Recursos Institucionales

- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Carrera de Ingeniería Agronómica.

- Laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Laboratorio de entomología en la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- INABIO

Recursos Humanos

- Autor: Hernán Jannendry Tubón Muñoz
- Director de proyecto: Ing. PhD. Emerson Jácome

Lectores:

- Ing. Mg. Cristian Jiménez
- Ing. Mg. Karina Marín
- PhD. Rafael Hernández

Materiales de oficina

- Internet.
- Libreta.
- Bolígrafo.
- Libro de campo.
- Etiquetas adhesivas.
- Computadora Portátil.
- Fundas de basura.
- Fundas ziploc.
- Servilletas.

Materiales experimentales.

- Alfileres entomológicos.
- Cajas entomológicas.
- Etiquetas entomológicas.
- Alcohol al 76%.
- Frascos de plástico.
- Cinta de marcaje
- GPS.
- Estuche de disección.
- Cámara.
- Estereoscopio.

10.5 Metodología

10.5.2 Manejo específico del experimento

El proyecto se realizó en el sector de Moraspungo, Cantón La Maná donde se recolectó especies mediante cebos en tres transectos de la cuenca del Rio Yungañán donde se elaboró lo siguiente:

10.5.3 Delimitación del área de estudio

El muestreo fue realizado en los transectos 1, 3 y 5 donde el transecto 1 tiene un área de 0,47 ha, el transecto 3 contiene un área de 1 ha, y finalmente el transecto 5 tiene un área de 0,49 ha.

10.5.4 Muestreo biológico

El muestreo se realizó cada 10 a 20 metros aproximadamente mediante la aplicación de un cebo de atún, se encontraron diversas especies que fueron evaluadas y detalladas específicamente.

10.5.5 Registro de datos en el libro de campo

A partir de la colecta botánica se realizó un libro de campo mediante Excel donde se señalan los siguientes atributos: Nombre de la especie, género, familia, subfamilia, coordenadas, temperatura, humedad.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

11.1 Abundancia de especies en la microcuenca del Rio Yungañán.

Tabla 2 Abundancia de especies en la microcuenca del Rio Yungañán.

SUBFAMILIA	GENERO	ABUNDANCIA
Myrmicinae	Megalomyrmex	72
Dolichoderinae	Linepithema	79
Ectatomminae	Ectatomma	25
Myrmicinae	Pheidole	96
Ponerinae	Pachycondyla	1
Formicinae	Myrmelachista	13
Ectatomminae	Gnamptogenys	8
Pseudomyrmex	Formicinae	8
TOTAL INDIVIDUOS		302

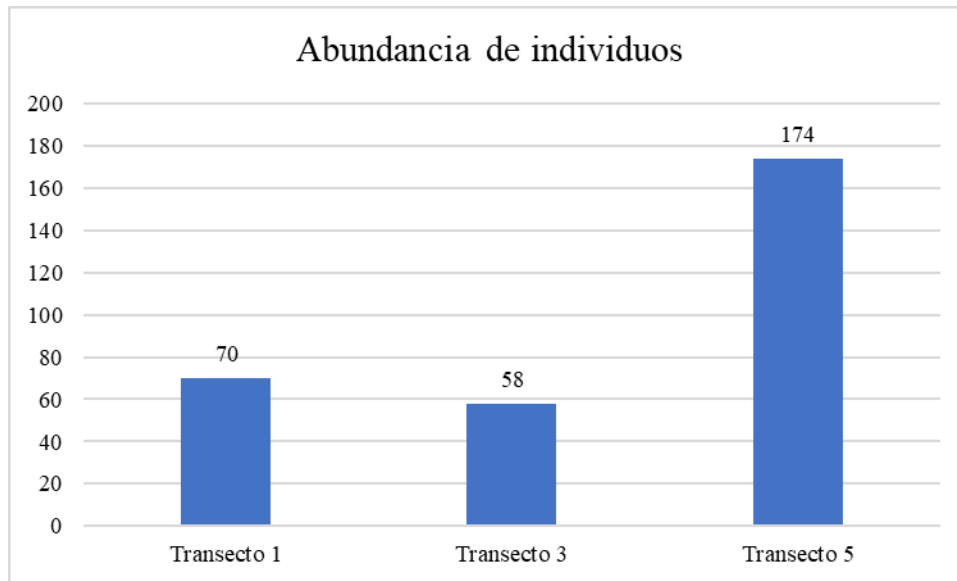


Gráfico 1 Abundancia de especies.

11.2 Diversidad de especies en el Transecto 5

En el transecto 5 se lograron ubicar 7 géneros de especies las cuales representan el 100% de muestras recolectadas las cuales fueron del género Ectatomma, Formicinae, Gnamptogenys, linepithema, megalomyrmex, myrmechalista y pheidole.

Tabla 3 Especies encontradas en el transecto 5

Suma de ABUNDANCIA	Género							Total general
	Ectatomma	Formicinae	Gnamptogenys	Linepithema	Megalomyrmex	Myrmelachista	Pheidole	
Dolichoderinae				55				55
Ectatomminae	4		8					12
Formicinae						13		13
Myrmicinae					8		78	86
Pseudomyrmex		8						8
Total general	4	8	8	55	8	13	78	174

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** señala con detalle las especies recolectadas con cebo de atún, las cuales tuvieron una abundancia de 174 individuos en total, la cual pertenecen 4 a Ectatomma , 8 a Formicinae, 8 a Gamptogenys, 55 a Linepithema, 8 a Megalomyrmex, 13 a Myrmechalista y 78 a Pheidole.

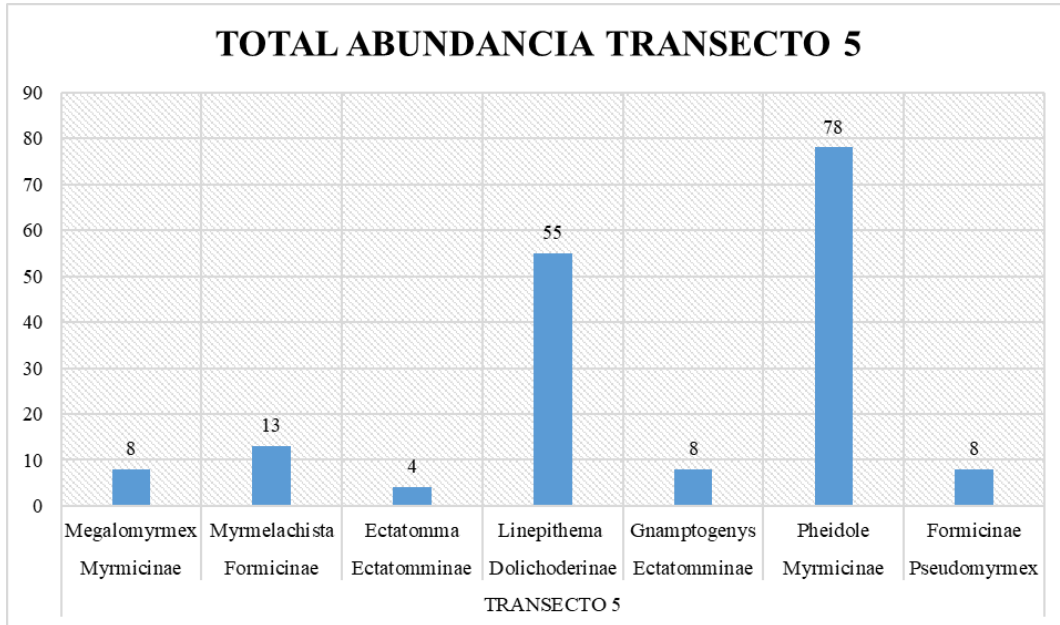


Gráfico 2 Suma de abundancia de hormigas encontradas en el transecto N°5

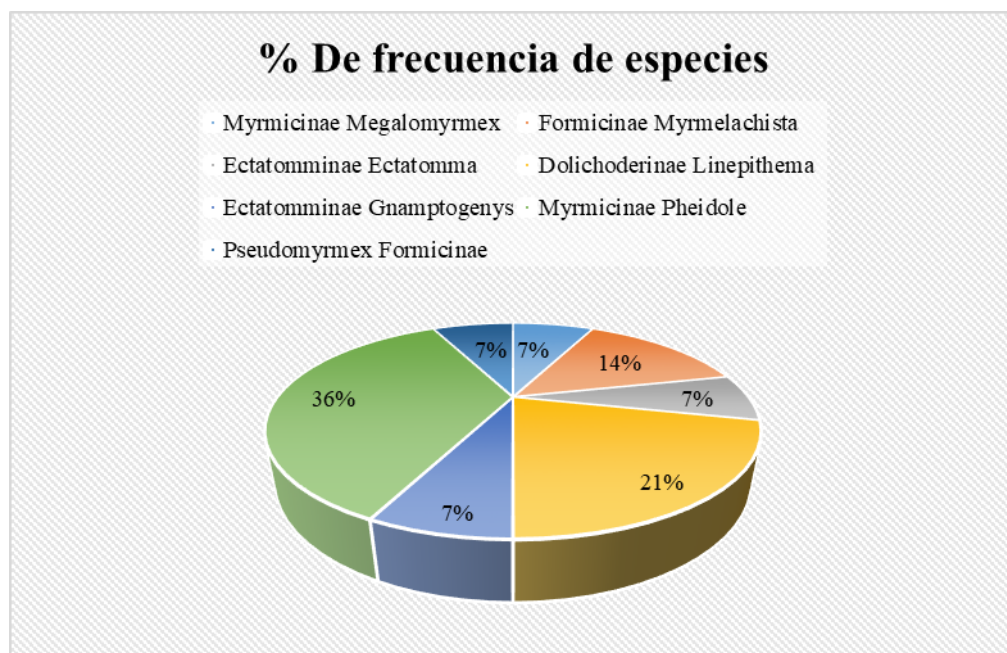


Gráfico 3 Porcentaje de especies encontradas en el transecto 5

El **Gráfico 3** comprende el porcentaje de especies ubicadas en el transecto número 5 donde predomina el género Pheidole con un porcentaje de 36%, los géneros Megalomymex, Pseudomyrmex y Gnamptogenys cuentan con un 7% de individuos.

11.3 Diversidad de especies en el Transecto 3

Tabla 4 Especies del transecto 3.

Suma de ABUNDANCIA	Género				
Subfamilia	Ectatomma	Linepithema	Megalomyrmex	Pachycondyla	Total general
Dolichoderinae		11			11
Ectatomminae	10				10
Myrmicinae			36		36
Ponerinae				1	1
Total general	10	11	36	1	58

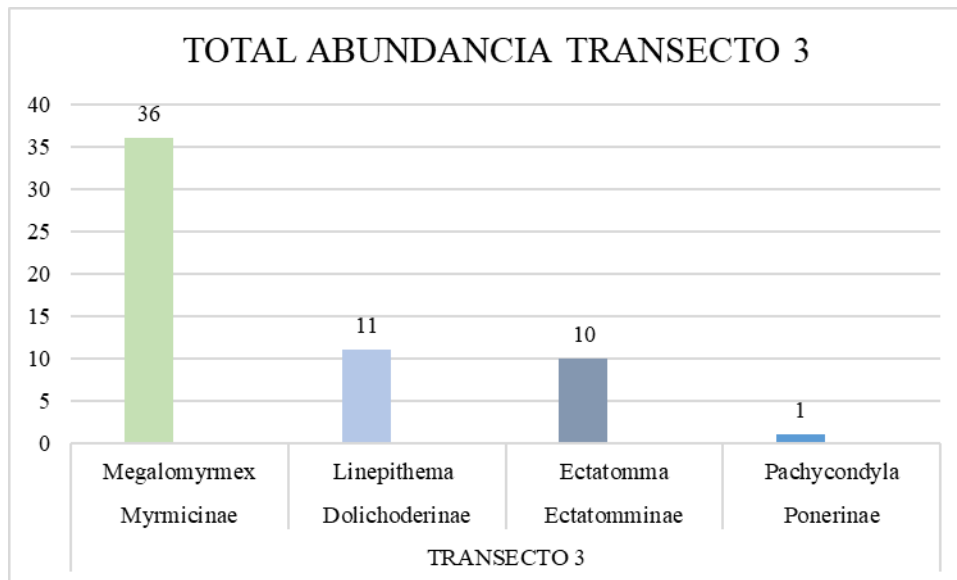


Gráfico 4 Abundancia de individuos transecto 3.

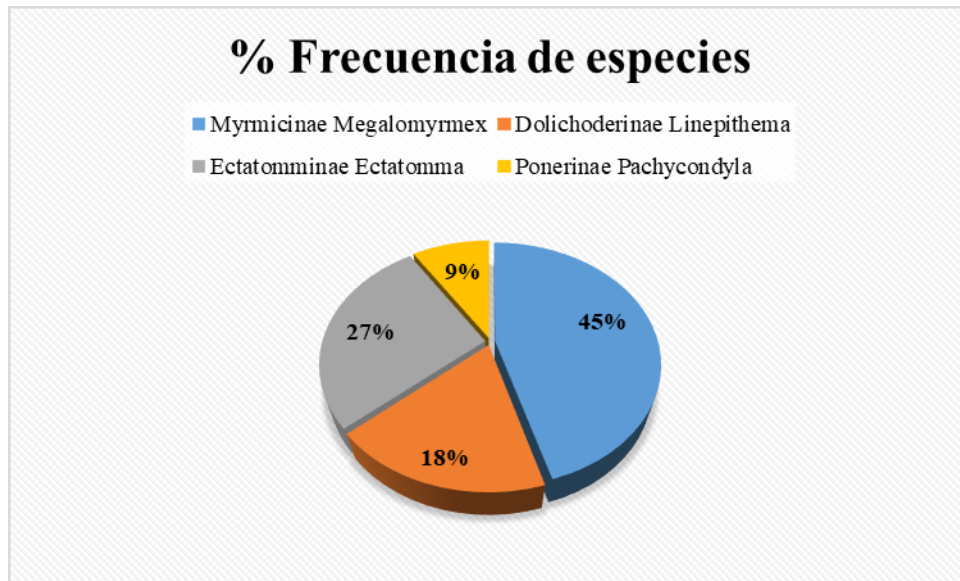


Gráfico 5 Porcentaje de especies en el transecto 3.

En el **Gráfico 5** se puede apreciar que en el transecto 3 se ha recolectado 4 especies en las cuales la especie predominante fue Myrmicinae Megalomyrmex siendo la especie más recolectada en la mayor parte de transectos por la división de especies que existe en cada continente, asimismo el tipo de clima y suelo siguen conservando propiedades donde estas familias se han adaptado.

11.4 Diversidad de especies en el Transecto 1

Tabla 5 Diversidad de especies en transecto 1.

Suma de ABUNDANCIA	Géneros				
	Ectatomma	Linepithema	Megalomyrmex	Pheidole	Total general
Dolichoderinae		13			13
Ectatomminae	11				11
Myrmicinae			28	18	46
Total general	11	13	28	18	70

Elaborado por: (Tubon, 2021)

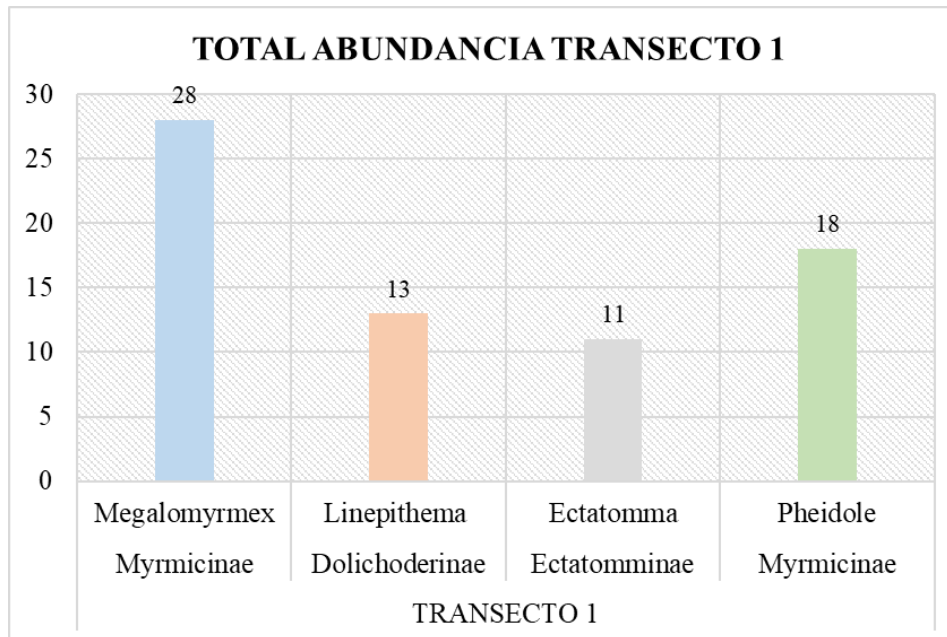


Gráfico 6 Abundancia de especies en el transecto 1

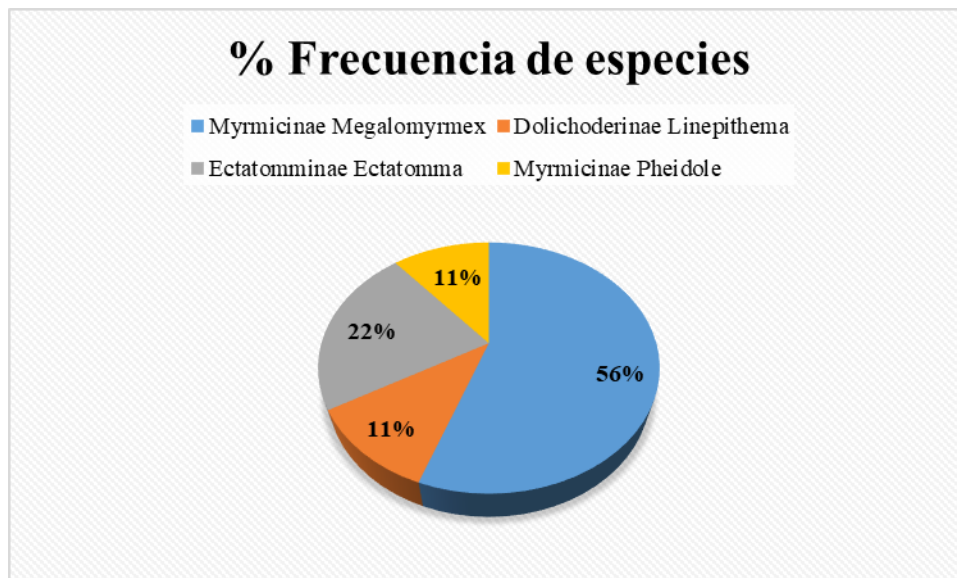


Gráfico 7 Porcentaje de especies en transecto 1

En el **Gráfico 7** se puede describir que el mayor número de especies encontradas es la Myrmicinae Megalomymex, se ha descubierto hormigas que anidan en suelos tipo arcilloso que son comunes en montañas con bosques neotropicales, como es el caso de los pastos en este sector de la investigación.

12. PRESUPUESTO

Tabla 6 Presupuesto de materiales de laboratorio.

PRESUPUESTO DE MATERIALES DE LABORATORIO				
Materiales	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total
Estuche de disección	Instrumentos de laboratorio	1	\$20,00	\$20,00
Alfileres entomológicos	Alfileres entomológicos	4	\$12,00	\$48,00
Recipientes de plástico	Recipientes de plástico	60	\$0,20	\$12,00
Etanol 95%	Galón	1	\$8,00	\$8,00
Etiquetas adhesivas	Unidad	4	\$1,00	\$4,00
Total				\$92,00

Elaborado por: (Tubon, 2021)

Tabla 7 Presupuesto para la elaboración del experimento.

MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE CEBOS				
Materiales	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Total
Atún en aceite 180 gr (Cebos)	Unidad	20	\$0,80	\$16,00
Linternas de cabeza	Unidad	1	\$5,00	\$5,00
Toallas de cocina	Rollo	4	\$1	\$4,00
Fundas Ziplock	Paquete	1	\$6,50	\$6,50
Rapidografos a prueba de agua 0.1	Unidad	2	\$1,00	\$2,00
Fundas de basura	Paquete	2	\$1,00	\$2,00
Cinta de marcaje	Donación	1	\$0,00	\$0,00
Bandejas	Unidad	1	\$1,60	\$1,60
Pilas	Unidad	6	\$1,00	\$6,00
Total				\$43,10

Elaborado por: (Tubon, 2021)

Tabla 8 Presupuesto del equipo de investigación.

PRESUPUESTO DE HOSPEDAJE DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN				
Materiales	Descripción	Cantidad	Costo Unid.	Costo total
Transporte	Pasaje	3	\$25	\$75
Alimentación	Compras	3	\$20	\$60
Estadía	Campamento	-	\$0,00	\$0,00
TOTAL				\$135

Elaborado por: (Tubon, 2021)

13. CONCLUSIONES

- En el pasto ubicado en la microcuenca del Río Yungañan se encontró 1 familia llamada Formicidae que contiene varios géneros de hormigas las cuales se conforman de los siguientes: *Megalomyrmex*, *Pheidole*, *Myrmelachysta*, *Ectatomma*, *Linepithema*, *Gamptogenys*, *Pseudomyrmex*, *Pachicondyla*. Los tipos de hormiga con más abundancia fueron las *Megalomyrmex*, la presencia de este género indica abundancia en diversos lugares del mundo tropicales, es una especie reconocida y megadiversa.
- La abundancia de hormigas encontradas en el pasto fueron de 302 individuos los cuales indican los diversos aspectos ecológicos, algunos como la variación de diversidad y abundancia de hormigas en microhábitats, en Ecuador aun son escasas las investigaciones sobre la taxonomía y clasificación de hormigas.

14. RECOMENDACIONES

- Es recomendable realizar cebos para la captura de hormigas ya que en el pasto se facilitó la captura en un tiempo corto, algunos otros autores mencionan que su tiempo de captura es de dos horas, sin embargo, el tiempo aproximado de captura con cebos de atún fue de 20 min.
- Es importante señalar que los cebos de atún sirven también como atrayentes, por lo tanto, es recomendable utilizar el aceite del atún, ya que las hormigas y otras especies sienten la necesidad de acudir a alimentarse, también a proveerse de alimentos para sus nidos, estos alimentos les proporcionan proteínas y carbohidratos.
- Además de esto podemos notar que algunas hormigas no poseen los mismos hábitos alimenticios por lo que no sentirán la necesidad de acercarse a los cebos.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Achard, F., Stibig, H., Richards, T., & Malingreau, J. (2002). Determination of deforestation rates of the world's humid tropical forests. *Science*, 297, 999-1002.
- Agrocalidad. (2018). Instructivo del muestreo para el laboratorio de entomología. 3, 2-24.
- Amador, C., & Cruz, W. (2017). Pastos limpios. *REVISTA CIENCIA E INTERCULTURALIDAD*, 20(1), 18.
<https://doi.org/DOI:http://dx.doi.org/10.5377/rci.v20i1.4858>
- Andrade, G., Henao, E., & Triviño, P. (2013). *TÉCNICAS Y PROCESAMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN, PRESERVACIÓN Y MONTAJE DE MARIPOSAS EN ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN. (LEPIDOPTERA: HESPEROIDEA – PAPILIONOIDEA)*. 37(144), 312.
- Armenteras, D., & Rodríguez, N. (2014). DINÁMICAS Y CAUSAS DE DEFORESTACIÓN EN BOSQUES DE LATINO AMÉRICA: UNA REVISIÓN DESDE 1990. *17*, 2, 233-246.
- Bolton, B. (2021). *Pseudomyrmex*. Antweb.org.
<https://www.antweb.org/description.do?subfamily=pseudomyrmecinae&genus=pseudomyrmex&rank=genus>
- Cabrera, V. (2017, enero 19). FORMACIONES VEGETALES. *Ecuador Megadiverso*.
<https://vmcabrera14.wordpress.com/2017/01/19/formaciones-vegetales/>
- Cepeda, C. (2019). *MANUAL DE MANEJO PARA EL INSECTARIO DEL CENTRO DE INTERPRETACION DEL FUNDO SAN JOSÉ ECO LODGE, LA MERCED, JUNÍN, PERÚ*. 1(1), 31.
- Chacón, P. (1992). Biology and economic impact of the ants. *PALMAS*, 15(4), 13-24.
- Consorcio, P. (2017). CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE LA CUENCA DEL RÍO LA VIEJA. En *Cap 13* (Vol. 1, p. 122).
 file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/HERNAN/13_CapituloI_Diagnostico_CobertVeg_Flora.pdf
- FAO. (2016). *La deforestación se ralentiza a nivel mundial, con más bosques mejor gestionados*. FAO. <http://www.fao.org/news/story/es/item/327382/icode/>
- Fernandez, F., & Sharkey, J. (2006). Formicidae. En *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical* (p. 894).

- Ferrer, C., San Miguel, A., & Olea, L. (2019). NOMENCLÁTOR BÁSICO DE PASTOS EN ESPAÑA. 1, 2, 7-44.
- Flores, M. F., Sarandon, C., Stupino, S., & Boniccatto, S. (2008). Abundancia y diversidad de la entomofauna asociada a ambientes seminaturales en fincas hortícolas de La Plata, Buenos Aires, Argentina. 3, 1, 28-40.
- Fuster, A. (2006). *Hormigas (Hymenoptera: Formicidae), indicadoras de perturbación en un ecosistema forestal, en el Chaco Semiárido Argentino*. [Universidad Nacional de Santiago del Estero]. <https://fcf.unse.edu.ar/wp-content/uploads/2014/07/Trabajo-final-Andrea-Fuster.pdf>
- Guerrero, C. (2018). COBERTURA Y USO DEL SUELO. En *FASE DE DIAGNOSTICO POMCA-RL0D (CÓDIGO 2118)* (116.ª ed., p. 120).
- Lillico, A., Metscher, B., Kaji, T., & Abouheif, E. (2018). Internal head morphology of minor workers and soldiers in the hyperdiverse ant genus *Pheidole*. *Canadian Journal of Zoology*, 96(5), 383-392. <https://doi.org/10.1139/cjz-2017-0209>
- López, R. (2001). Manejo y transporte de muestras en microbiología. *Offarm*, 20(8), 122-127.
- Lozano-Zambrano, F. H., Ulloa-Chacón, P., & Armbrecht, I. (2009). Hormigas: Relaciones especies-área en fragmentos de bosque seco tropical. *Neotropical Entomology*, 38, 44-54. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2009000100004>
- Mamani, B., Loza, M., Smeltekop, H., Almanza, J. C., & Limachi, M. (2012). *Diversidad genérica de hormigas (Himenópteros: Formicidae) en ambientes de bosque, borde de bosque y áreas cultivadas tres Comunidades del Municipio de Coripata, Nor Yungas Departamento de La Paz, Bolivia*. 1(1), 26-46.
- Marie, R. (2008). *Unraveling the origins of social parasitism in Megalomyrmex ants*. The University of Texas at Austin.
- Márquez, J. (2005a). *Técnicas de colecta y preservación de insectos*. 37, 385 – 408.
- Márquez, J. (2005b). *Técnicas de colecta y preservación de insectos*. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37, 385-408.
- Merritt, R., Rash, V., & Cummins, W. (1996). *Collecting, sampling and rearing procedures*. 382.
- Mina, D., & Joseph, K. (2020). *Ectatomma tuberculatum*. bioweb. <https://bioweb.bio/faunaweb/invertebradoweb/FichaEspecie/Ectatomma%20tuberculatum>

- Ortiz, W. (s. f.). ENTOMOLOGIA GENERAL. En *Instituto de Educación Superior Tecnológico Público*.
- Pérez, V., & Pérez, E. (2015). *Anales Instituto Patagonia (Chile)*. 43(1), 165-170.
- Rivas, P., Carrillo, H., & Bonilla, A. (2014). Cuando las hormigas se convierten en plaga. *Ciencia*, 1(1), 6.
- Rus, E. (2020, diciembre 10). *Investigación exploratoria*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-exploratoria.html>
- Salgado, R. (2014). *DEFORESTACIÓN*. 14(3). <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-Deforestacion-4761345.pdf>
- Sarmiento, A., Benítez, E., & Aldana, R. (2005). Descripción de la capacidad depredadora de las hormigas *Pachycondyla harpax* y *Pachycondyla obscuricornis*, sobre *Sagalassa valida* Walker, barrenador de raíces en la palma de aceite. *PALMAS*, 26(2), 16.
- Sinavimo. (2019). *Linepithema humile* / *Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas*. Sinavimo. <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/linepithema-humile>
- Solis, D. R., Nakano, M. A., Fox, E. G. P., Rossi, M. L., Feitosa, R. M., Bueno, O. C., & de Castro Morini, M. S. (2011). Description of the immatures of the ant, *Myrmelachista catharinae*. *Journal of Insect Science*, 11(1). <https://doi.org/10.1673/031.011.0124>
- Sozanski, K., Prado, L. P. do, Mularo, A. J., Sadowski, V. A., Jones, T. H., & Adams, R. M. M. (2020). Venom Function of a New Species of *Megalomyrmex* Forel, 1885 (Hymenoptera: Formicidae). *Toxins*, 12(11), 679. <https://doi.org/10.3390/toxins12110679>
- Thot, P. (2018). *slender twig ant—Pseudomyrmex gracilis (Fabricius)*. entnemdept.ufl.edu. https://entnemdept.ufl.edu/Creatures/misc/ants/elongate_twig_ant.htm#desc
- Tonato, G. I. (2017). *CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA TAGUA *Phytelephas macrocarpa* EN EL BOSQUE HÚMEDO DE LA MANA*. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Tuchin, F. (2020, marzo 20). Los bosques de América Latina, en riesgo por deforestación [Compromiso Empresarial]. *Compromiso Empresarial*. <https://www.compromisoempresarial.com/rsc/2020/03/riesgo-deforestacion-bosques-america-latina/>
- United Nations. (1992). UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. 1, 1, 25.

Wild, A. (2002). THE GENUS PACHYCONDYLA (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) IN PARAGUAY. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Parag*, 14(1-2), 1-18.

16. ANEXOS

Anexo 1 Aval de inglés.



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: **“EFECTOS DE LA DEFOFESTACIÓN SOBRE LA ENTOMOFAUNA DE LA FAMILIA FORMICIDAE, EN LA MICROCUENCA DE RIO YUNGAÑÁN (FORMACIÓN VEGETAL PASTO) EN LA MANÁ. COTOPAXI. 2021.”** presentado por: **Tubon Muñoz Jannendry Hernan**, 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, Septiembre del 2021

Atentamente,


MSc. Alison Mena Barthelotty
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0501801252



Anexo 2 Hoja de vida de investigadores.

Hoja de vida del tutor

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Emerson Javier Jácome Mogro

Fecha de nacimiento: 11/06/1974

Cédula de ciudadanía: 050197470-3

Estado civil: Casado

Número telefónico: 0987061020

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: emerson.jacome@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL: U. Central del Ecuador: Ingeniero Agrónomo: Agricultura: Ecuador.

4TO NIVEL: Maestría: U. Técnica de Cotopaxi: Magister en Gestión de la Producción.

Diplomado en educación intercultural y desarrollo sustentable.

HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura-Investigación

Hoja de vida del lector 1.**INFORMACIÓN PERSONAL****Nombres:** Cristian Santiago Jiménez Jácome**Fecha de nacimiento:** 05/06/1980**Cédula de ciudadanía:** 050194626-3**Estado civil:** Casado**Número telefónico:** 32723689**Tipo de discapacidad:** ninguna**# De carnet CONADIS:** ninguna**E-mail:** santiago.jimenez@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA****TERCER NIVEL:** Universidad Técnica de Cotopaxi: Ing. Agrónomo: Agricultura: Ecuador.**4TO NIVEL – Diplomado:** Universidad Tecnológica Equinoccial: Diploma Superior en Investigación y Proyectos: Investigación: Ecuador.**HISTORIAL PROFESIONAL**

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura- investigación.

Hoja de vida del lector 2.**INFORMACIÓN PERSONAL****Nombres:** Karina Paola Marín Quevedo**Fecha de nacimiento:** 12/05/1985**Cédula de ciudadanía:** 050194626-6**Estado civil:** Casada**Número telefónico:** 0983736639**Tipo de discapacidad:** ninguna**# De carnet CONADIS:** ninguna**E-mail:** karina.marin@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA****TERCER NIVEL:** U. Técnica de Cotopaxi: Ingeniera Agrónoma: Agricultura:Ecuador.**4TO NIVEL:**Maestría: U. Tecnológica Indoamerica: Magister En Gestión De Proyectos Socio productivos: Ecuador.**HISTORIAL PROFESIONAL****DECOFLOR**

Departamento de Poscosecha. Año 2007.

Universidad Técnica de Cotopaxi

Extensión La Maná. Año 2008

AGROQUÍMICA

Departamento Desarrollista. Año 2009-2010.

Universidad Técnica de CotopaxiFacultad Academica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.
Año 2010**AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

Ing. Magister en Gestión de Proyectos.

Hoja de vida del lector 3**INFORMACIÓN PERSONAL**

Apellidos: Hernández Maqueda

Nombre: Rafael

Sexo: varón

Pasaporte: AAH836535 C.I.1757148109

Fecha de nacimiento: 23 Septiembre 1978

Dirección: Calle Andrés F. Cordova y Jose M. Urbina

Ciudad: Latacunga (Ecuador)

TLF: +593 998692761

E-MAIL: rhmaqueda@gmail.com; rafael.hernandez@utc.edu.ec

**Actividad académica**

2007.-Doctor en biología evolutiva y biodiversidad por la Universidad Autónoma de Madrid con la calificación de “Sobresaliente Cum Laude”, con la defensa de la tesis: Incongruencia entre señal morfológica y molecular. Hacia una nueva propuesta sistemática del complejo Grimmiaceae/Ptychomitriaceae. (Musci).

2005.-Diploma de Estudios Avanzados (DEA). Universidad Autónoma de Madrid.

2001.-Licenciatura en Ciencias Biológicas por la Universidad Autónoma de Madrid

Formación complementaria

2011.-Titulo de educador ambiental, por la Sociedad Española de Educación Ambiental.

2004.-Certificado de aptitud pedagógica (CAP) por la Universidad Complutense de Madrid

Cursos de formación**Cursos relacionados con el área de biodiversidad/medio ambiente**

2020.- Advanced Project Design for the Green Climate Fund. FAO (20 horas)

2020.-La agenda 2030 y las oportunidades para las sociedades rurales. FAO (40 horas)

2019.-Gender and Environment . UN CC.Learn (4 horas)

2019.-Introducción al cambio climático. UN CC:Learn (16 horas)

2017.-Sistemas socioambientales complejos.Conceptos y herramientas para la evaluación de la sostenibilidad en reservas de las Biosfera. UNESCO (40 horas)

2015.- Manejo y conservación de suelos. Universidad Técnica de Cotopaxi (40 horas).

2014.- Bases para la adaptación al cambio climático y global. Fund. Patrimonio Natural, Biodiversidad y Cambio Global (28 horas).

2012.- Curso de Agricultura ecológica. SEAE. (32 horas)

2009.- Técnico en auditorías ambientales. Análisis de riesgos. MSL Formación (355 horas)

2008.- Taller de técnicas básicas de SIG para estudios de biodiversidad. GBIF-EDIT (16 horas)

2004.- Etnobotánica UAM (20 horas)

2002.- Conservación de especies vegetales amenazadas. UAM (20 horas)

2002.- Pensamiento evolucionista del Siglo XX (20 horas)

2002.- La dispersión en plantas y animales. Mecanismos y consecuencias (20 horas)

Cursos relacionados con la educación

2020.- Entornos virtuales de aprendizaje. Google Classroom. *Universidad Técnica de Cotopaxi.* (40 horas)

2020.- Formación de Tutores de Nivelación Especializados en Modalidad en Línea. *Universidad de La Rioja.* (60 horas)

2020.- El uso de moodle para la educación On-Line. *Universidad Técnica de Cotopaxi.* (40 horas)

2010.- Diseño Web y Herramientas de Internet aplicadas a la docencia. *Universidad Camilo José Cela.* (110 horas)

2010.- El uso de power Point en el aula. *Universidad Camilo José Cela.* (110 horas)

2001.- Curso de **educación ambiental** con la *asociación GREFA* (120 horas)

Hoja de vida del Autor

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Hernán Janenndry Tubón Muñoz

Fecha de nacimiento: 16/10/1996

Cédula de ciudadanía: 1724517782

Estado civil: Soltero

Número telefónico: 0997910463

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: hernan.tubon7782@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

PRIMER NIVEL: Escuela de educación básica “Santa Clara de Asís”

SEGUNDO NIVEL: Colegio Nacional Técnico “Cayambe”

TERCER NIVEL: Universidad Técnica de Cotopaxi: Ingeniería Agronómica:

Agricultura: Ecuador.

Anexo 3 Libro de campo.

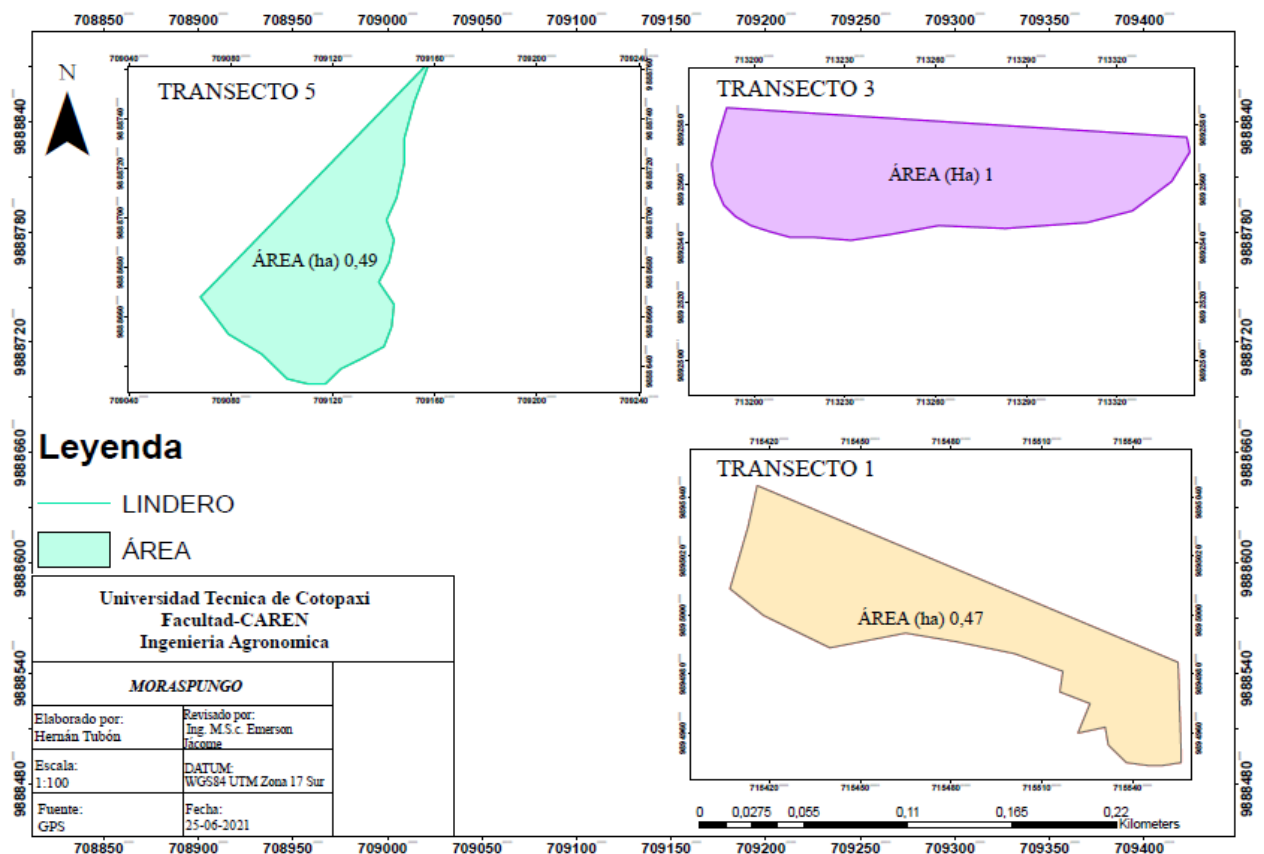
Tabla 9 Abundancia de individuos en los transectos evaluados.

TOTALIDAD DE ABUNDANCIA DE INDIVIDUOS			
N° TRANSECTO	SUBFAMILIA	GENERO	TOTAL ABUNDANCIA
TRANSECTO 1	Myrmicinae	Megalomyrmex	28
	Dolichoderinae	Linepithema	13
	Ectatomminae	Ectatomma	11
	Myrmicinae	Pheidole	18

TOTAL T1			70
N° TRANSECTO	SUBFAMILIA	GENERO	TOTAL ABUNDANCIA
TRANSECTO 3	Myrmicinae	Megalomyrmex	36
	Dolichoderinae	Linepithema	11
	Ectatomminae	Ectatomma	10
	Ponerinae	Pachycondyla	1
TOTAL T2			58
N° TRANSECTO	SUBFAMILIA	GENERO	TOTAL ABUNDANCIA
TRANSECTO 5	Myrmicinae	Megalomyrmex	8
	Formicinae	Myrmelachista	13
	Ectatomminae	Ectatomma	4
	Dolichoderinae	Linepithema	55
	Ectatomminae	Gnamptogenys	8
	Myrmicinae	Pheidole	78
	Pseudomyrmex	Formicinae	8
TOTAL T3			174
TOTAL ABUNDANCIA			302

Elaborado por: (Tubon, 2021)

Anexo 4 Área de trabajo realizada en ARCGIS.



Elaborado por: (Tubon, 2021)

Anexo 5 Gráficos de individuos encontrados en los transectos.



Gráfico 9 Ectatomma vista lateral

Fuente: (Inabio & Tubon, 2021)



Gráfico 8 Ectatomma vista frontal.

Fuente: (Inabio & Tubon, 2021)



Gráfico 11 Megalomyrmex vista lateral.

Fuente: (Inabio & Tubon, 2021)



Gráfico 10 Megalomyrmex vista frontal.

Fuente: (Inabio & Tubon, 2021)



Gráfico 13 Obrera Pheidole vista lateral.

Fuente: (Inabio & Tubon, 2021)



Gráfico 12 Obrera Pheidole vista frontal.

Fuente: (Inabio & Tubon, 2021)



Gráfico 15 Soldado Pheidole vista lateral.

Fuente: (Inabio & Tubon, 2021)



Gráfico 14 Soldado Pheidole vista frontal.

Fuente: (Inabio & Tubon, 2021)



Gráfico 16 Obrera Myrmelachista vista lateral.



Gráfico 16 Obrera Linepithema vista lateral.



Gráfico 17 Gnamptogenys vista lateral.

Fuente: (Inabio & Tubon, 2021)



Gráfico 19 Pseudomyrmex vista lateral.

Fuente: (Inabio & Tubon, 2021)