



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“IDENTIFICACIÓN DE LA ENTOMOFAUNA EN EL TRANSECTO N°1  
PARTE A, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA COTOPAXI, 2016”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR: Amores Torres Cristian Javier

DIRECTOR: PhD. Rafael Hernández Maqueda

LATACUNGA-ECUADOR

2016

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Cristian Javier Amores Torres” declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“IDENTIFICACIÓN DE LA ENTOMOFAUNA EN EL TRANSECTO N° 1 PARTE A, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA COTOPAXI, 2016”**, siendo Rafael Hernández Maqueda, PhD. Director 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.

.....  
Cristian Javier Amores Torres

C.I. 050281931-1

## **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 Cristian Javier Amores Torres, identificado con C.C. N° 050281931-1, de estado civil casado y con domicilio en Salcedo a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. 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 “Identificación de la entomofauna en el transecto N° 1 Parte A, Cantón Pujilí, Provincia Cotopaxi, 2016” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Octubre 2009- Agosto 2016

Aprobación HCA.- Marzo del 2016

Tutor.- PhD. Rafael Hernández Maqueda

Tema: grado “Identificación de la entomofauna en el transecto N° 1 Parte A, Cantón Pujilí, Provincia Cotopaxi, 2016”

**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 **EL 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.

f) 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 las 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 9 días del mes de diciembre del 2016.

.....

**EL CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“IDENTIFICACIÓN DE LA ENTOMOFAUNA EN EL TRANSECTO N° 1 PARTE A, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA COTOPAXI, 2016”**, de Cristian Javier Amores Torres, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Diciembre 2016

Director

---

PhD. Rafael Hernández Maqueda

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el o los postulantes: Cristian Javier Amores Torres, con el título de Proyecto de Investigación: **“IDENTIFICACIÓN DE LA ENTOMOFAUNA EN EL TRANSECTO N°1 PARTE A, CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA COTOPAXI, 2016”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, Diciembre 2016

Para constancia firman:

.....  
Ing. MsC Jorge Kaslin

LECTOR 1

.....  
Ing. MsC Santiago Jiménez

LECTOR 2

.....  
Ing. Paolo Chassi Mg

LECTOR 3

## **AGRADECIMIENTO**

*Mi más grande agradecimiento es a Dios que me ha concedido la vida, salud para culminar mis estudios Universitarios, a mi madre y mi padre por haberme dado la vida y guiarme en todo momento.*

*A mi hermano José Luis que siempre me dijo adelante no te rindas tienes que ser un profesional, y por sus consejos y apoyo en todo momento.*

*Al amor de mi vida Sandra que ha sido un pilar fundamental en este logro gracias por todo el apoyo, comprensión y paciencia por ti lo logre mi amor.*

*A la Universidad Técnica de Cotopaxi la que me brindado la oportunidad de formarme como profesional en especial a mis profesores, compañeros y amigos por sus consejos.*

*Al PhD. Rafael Hernández Maqueda director de proyecto, por su paciencia, guía, colaboración y apoyo sin los cuales no me hubiese sido posible culminar este trabajo. Las palabras no son suficientes para expresarles mi gratitud por todo el apoyo, consejos y comprensión en los momentos difíciles, espero no defraudarlos y contar siempre con su apoyo, incondicional y sincero.*

## **DEDICATORIA**

*A mi hermana que tome como un ejemplo y siga adelante no se deje caer y luche por lograr sus metas. A mi cuñado Víctor Sánchez que de la misma forma cumpla con sus metas, a mi futuro hijo(a) que algún día podrá leer esto y sentirse orgulloso de su padre A mis familiares y amigos que siempre han creído en mí, sus consejos me han sabido motivar y guiarme siempre.*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO:** “Identificación de la entomofauna en el transecto N° 1 Parte A. Cantón Pujilí, Provincia Cotopaxi, 2016.”

**Autor:** Cristian Amores

**RESUMEN**

En esta investigación se analizaron los grupos de insectos en el transecto 1 (parte A) ubicado en el cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi en las coordenadas 715479 y 9894927 a una altura de 2325 m.s.n.m. como parte de un proyecto de investigación para evaluar el efecto de la deforestación en la composición de la entomofauna.

El objetivo principal del proyecto fue identificar la entomofauna, diversidad y abundancia de insectos presentes en dicho transecto.

Para ejecutar el trabajo se realizaron colectas a nivel de suelo con trampas de caída *pitfall*, utilizando como cebo azúcar comercial. La posterior identificación y clasificación se realizó en el laboratorio de entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, mediante el empleo de claves dicotómicas. Una vez las especies fueron clasificadas se procedió a su conservación por medio de alcohol etílico al 70%.

Se determinó la abundancia y diversidad de las especies para lo cual se utilizó el índice de Shannon-Wiener y se obtuvieron los siguientes resultados.

Se colectaron un total de 2208 especímenes agrupados en 10 órdenes y 33 familias, siendo las especies más representativas las de la familia *Formicidae* (Orden Hymenoptera). Se obtuvo un índice de Shannon-Wiener de 0,0834 para el transecto evaluado. Además según los valores del índice de Shannon-Wiener evaluados por puntos de muestreo, se logró identificar que los puntos 1 y 10 obtuvieron los valores más altos (0,8277).

De este proyecto se desprende una primera aproximación a la diversidad entomológica del transecto estudiado, sin embargo se recomienda realizar distintos métodos de muestreo y de análisis de diversidad para ampliar la caracterización de insectos.

**Palabras clave:** abundancia, conservación, diversidad, insectos.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

### ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **AMORES TORRES CRISTIAN JAVIER**, cuyo título versa “**IDENTIFICACIÓN DE LA ENTOMOFAUNA EN EL TRANSECTO N° 1 PARTE A. CANTÓN PUJILÍ, PROVINCIA COTOPAXI, 2016**”, 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 certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, diciembre de 2016

Atentamente,

Lic. Diana Taipe Vergara  
**DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS**  
C.C. 050261735-0

## ABSTRACT

**TITLE:** "Identification of the entomofauna in transect No. 1 Part A. Pujilí, Province of Cotopaxi, 2016."

This study evaluated the effect of deforestation on the composition of the insects in transect 1 (part A) located in Pujilí, province of Cotopaxi at coordinates 715479 and 9894927 at a height of 2325 high level sea.

The main objective of the project was to know the diversity and abundance of insects present in this transect.

To perform the work, soil-level insects were collected with pitfall traps, using commercial sugar as bait. The subsequent identification and classification was done in the entomology laboratory of the Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources of the Technical University of Cotopaxi, through the use of dichotomous keys. Once the species were classified, they were preserved by means of 70% ethyl alcohol. A total of 2208 specimens grouped in 10 orders and 33 families were collected, being the most representative species those of the family *Formicidae* (Order Hymenoptera). A Shannon-Wiener index of 0.0834 was obtained for the evaluated transect. In addition, according to the values of the Shannon-Wiener index achieved by sampling points, it was possible to identify that points 1 and 10 obtained the highest values (0.8277).

This project reveals a first approximation to the entomological diversity of the studied transect, however, it is recommended to carry out different methods of both sampling and diversity analysis to extend the characterization of insects.

**Keywords:** abundance, conservation, diversity, insects.

## INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	vii
DEDICATORIA .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
Título del Proyecto:.....	1
Fecha de inicio: .....	1
Fecha de finalización: .....	1
Lugar de ejecución: .....	1
Facultad que auspicia .....	1
Carrera que auspicia: .....	1
Proyecto de investigación vinculado: .....	1
Equipo de Trabajo: .....	1
Coordinador del Proyecto.....	2
Área de Conocimiento:.....	2
Línea de investigación:.....	2
Sub líneas de investigación de la Carrera: .....	2
2. RESUMEN DEL PROYECTO .....	9
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	10
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	11
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	12
6. OBJETIVOS:.....	14
6.1 General.....	14
6.2 Específicos .....	14
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	15
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	17
8.1 Deforestación .....	17
8.2 Entomofauna .....	17

8.3 Métodos de colecta y conservación de insectos .....	19
8.3.1 Técnicas de colecta.....	19
8.3.1.2 Colecta indirecta .....	19
8.3.1.2.1 Trampas de caída:.....	19
8.3.1.2.2 Atrayentes para trampas de caída: .....	19
8.3.2 Preservación en líquido .....	20
8.3.2.1 Alcohol etílico:.....	20
8.3.3 Recolección de insectos .....	20
8.3.3.1 Época de captura.....	20
8.3.4 Conservación y montaje .....	20
8.3.4.1 Fijadores líquidos: .....	20
8.3.4.2 Frio: .....	20
8.4 Métodos para medir la diversidad .....	20
8.4.1. Diversidad Shannon .....	20
8.4.2. Medición de la diversidad alfa.....	21
9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS.....	23
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL: .....	24
10.1 Modalidad básica de investigación .....	24
10.1.1 De Campo.....	24
10.1.2 De laboratorio .....	24
10.1.3 Bibliográfica Documental .....	24
10.2 Tipo de Investigación .....	24
10.2.1 Descriptiva.....	24
10.2.2 No experimental.....	24
10.2.3Cuali-cuantitativa .....	25
10.3 Manejo específico del experimento. ....	25
10.3.1 Fase de campo:.....	25
10.3.1.1 Identificación del área de estudio. ....	25
10.3.1.2 Método de colecta. ....	25
10.3.1.2 Diseño de las trampas. ....	25
10.3.1.3 Colocación de las trampas.....	25
10.3.1.4 Muestreos. ....	26

10.3.1.5 Procesamiento de la muestras. ....	26
10.3.1.6 Etiquetado de las muestras. ....	26
10.3.1.7 Transporte y almacenamiento de las muestras.....	26
10.3.2 Fase de laboratorio. ....	26
10.3.2.1 Clasificación e identificación de las muestras.....	26
10.3.2.2 Conservación de las muestras. ....	27
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS: .....	28
11.1 Georreferenciación del área de estudio.....	28
11.2 Identificación de los individuos colectados. ....	31
11.3 Diversidad y abundancia. ....	31
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS): .....	34
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:.....	35
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	36
14.1 Conclusiones. ....	36
14.2 Recomendaciones.....	36
16. ANEXOS .....	40

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Dinámica de la evolución de la deforestación en el Ecuador.....	15
Imagen 2. Mapa con los 10 puntos de muestreo.....	31

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Bibliografía para el uso de claves dicotómicas.....	29
Tablas 2. Coordenadas geográficas del área de estudio.....	30
Tabla 3. Coordenadas geográficas de las muestras a tomar.....	31
Tabla 4. Familia de los individuos encontrados en el transecto 1 parte A.....	32
Tabla 5. Índice de Shannon de individuos encontrados en el transecto 1 parte A por unidades de muestreo.....	33
Tabla 6. Abundancia e índice de Shannon de individuos encontrados por punto.....	34
Tabla 7. Análisis de la Varianza.....	34

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Identificación del área de estudio.....	41
Anexo 2. Implementación de trampas de caída <i>pitfall</i> para la colecta de insectos.....	41
Anexo 3. Recolección de individuos.....	41
Anexo 4. Identificación de individuos a nivel de familia.....	42
Anexo 5. Bibliografía de claves dicotómicas .....	42
Anexo 6. Tabla de registro de individuos encontrados.....	43
Anexo 7. Clasificación con fotografías de individuos encontrados.....	43
Anexo 8. Índice de Shannon de los cuatro muestreos en los diez puntos tomados en el transecto 1 Parte A.....	48

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

Identificación de la entomofauna en el transecto N° 1 Parte A. Cantón Pujilí, Provincia Cotopaxi, 2016.

### **Fecha de inicio:**

Octubre del 2015

### **Fecha de finalización:**

Agosto del 2016

### **Lugar de ejecución:**

Parroquia la Esperanza –Cantón Pujilí – Provincia de Cotopaxi

### **Facultad que auspicia**

Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica.

### **Proyecto de investigación vinculado:**

La deforestación y sus efectos sobre la composición de la entomofauna de la zona de la Esperanza, la Maná.

### **Equipo de Trabajo:**

Responsable del Proyecto: Ing. Emerson Jácome

Director: PhD. Rafael Hernández Maqueda

Lector 1: Ing. Jorge Kaslin

Lector 2: Ing. Santiago Jiménez

Lector 3: Ing. Paolo Chasi

**Coordinador del Proyecto**

Nombre: Cristian Javier Amores Torres

Teléfonos: 0960152240

Correo electrónico: cristian.amores9311@utc.edu.ec

**Área de Conocimiento:**

Agricultura

**Línea de investigación:**

**Línea 1:** Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

a.- Conservación de la diversidad

**DATOS PERSONALES**

NOMBRES: CRISTIAN JAVIER  
 APELLIDOS: AMORES TORRES  
 FECHA DE NACIMIENTO: 20 DE ABRIL DE 1992  
 EDAD: 24 AÑOS  
 NACIONALIDAD: ECUATORIANA  
 CEDULA DE IDENTIDAD: 050281931-1  
 DIRECCION : SALCEDO,SAN ANTONIO 2  
 TELEFONO CONVENCIONAL : 32727528  
 TELEFONO CELULAR: 0987570633  
 CORREO ELECTRONICO: cristian.amores9311@utc.edu.ec

**ESTUDIOS REALIZADOS**

PRIMARIA	ESCUELA FISCAL ISIDRO AYORA CANTÓN LATACUNGA (COTOPAXI)		
SECUNDARIA	INSTITUTO TECNOLOGICO AGROPECUARIO " SIMÓN RODRÍGUEZ" CANTÓN LATACUNGA (COTOPAXI)		
SUPERIOR	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI ESTUDIANTE EN INGENIERIA AGRONOMICA		
<b><u>CURSOS Y SEMINARIOS</u></b>			
CERTIFICADO	Educación Ambiental	120 Horas	Año 2009/2010
CERTIFICADO	Actualización académica para estudiantes universitario	30 Horas	5y 6 de enero 2011
CERTIFICADO	Responsabilidad social y sostenibilidad en el agro	16 Horas	25 y 26 de Abril del 2013
CERTIFICADO	Agroecología y soberanía alimentaria	40 Horas	15,16,17,18y 19 de Julio del 2014

Hoja de Vida Ing Rafa

Ing Kaslin



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

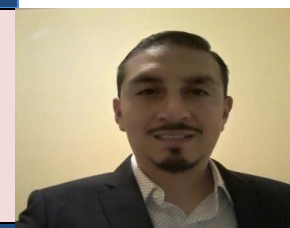
Unidad de Administración de Talento Humano



**SIITH**  
Sistema Informático  
Integrado de Talento  
Humano

FICHA SIITH

HOJA DE VIDA



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0501946263			CRISTIAN SANTIAGO	JIMÉNEZ JÁCOME	05/06/1980		SOLTERO

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32723689	995659200	AV. VELASCO IBARRA	PICHINCHA	S/N	MEDIA CUADRA DE LAPLAZA SUCRE	COTOPAXI	PUJILÍ	LA MATRIZ

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
32266164		cristian.jimenez@utc.edu.ec	cristians.jimenez@yahoo.com	MESTIZO		

FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1020-08-804520	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	ING. AGRONOMO		AGRICULTURA		SEMESTRES	ECUADOR
4TO NIVEL - DIPLOMADO	1032-11-720624	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL	DIPLOMA SUPERIOR EN INVESTIGACION Y PROYECTOS		INVESTIGACION		OTROS	ECUADOR

FIRMA



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



## Unidad de Administración de Talento Humano

### FICHA SIITH

Favor ingresar todos los datos solicitados, con absoluta veracidad, esta información es indispensable para el ingreso de los servidores públicos al Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH)



#### DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	050240972-5			WILMAN PAOLO	CHASI VIZUETE	05/08/1979		CASADO
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	

CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES

01/10/2014

30/09/2015

DOCENTE

TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32690063	984203033	Sucre	Abdon Calderón	s/n	Parque Central	Cotopaxi	Iatacunga	Guaytacama

#### INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

#### AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

#### FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
TERCER NIVEL	1020-05- 646943	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	INGENIERO AGRÓNOMO	<input checked="" type="checkbox"/>	AGRICULTURA			ECUADOR
4TO NIVEL - MAESTRÍA	1079-2016-1759084	UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS	AGRICULTURA SOSTENIBLE	<input checked="" type="checkbox"/>	AGRICULTURA			ECUADOR

FIRMA




Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



SIITH  
Sistema Informático  
Integrado de Talento  
Humano

FICHA SIITH								
HOJA DE VIDA								

DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	1802267037		llene si es extranjero	EMERSON JAVIER	JACOME MOGRO	11/06/1974		CASADO
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
			CONCURSO		01/04/1998		MASCULINO	Orh +
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	N° CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	

ejemplo: CONTRATO 01/04/2002 29/11/2012 DOCENTE CAREN  
 NOMBRAMIENTO 30/11/2012 CONTINUA 6481 DOCENTE CAREN

TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
	0987061020	CALLE CANELOS Nro. 14		14	Casa blanca 3 p.	COTOPAXI	LATACUNGA	IGNACIO FLORES
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA	
		emerson.jacome@utc.edu.ec	emersonjacome@hotmail.com	MESTIZO				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	
TERCER NIVEL	1010-03-392713	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	INGENIERA AGRÓNOMA		AGRICULTURA	5	OTROS	
4TO NIVEL - MAERSTRÍA	1010-08-684405	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MAGISTER EN GERENCIA DE EMPRESAS AGRÍCOLAS Y MANEJO DE POSCOSECHA		AGRICULTURA	4	SEMESTRES	

\_\_\_\_\_  
FIRMA

## **2. RESUMEN DEL PROYECTO**

La presente investigación es parte de un proyecto de investigación la Identificación de la entomofauna. En concreto, en este estudio nos basamos en el transecto N° 1 Parte A, lo cual permitió coleccionar individuos presentes en el área de estudio para clasificarlos. Para ello, se recolectaron muestras a nivel de suelo, mediante trampas de caída *pitfall* con azúcar. Los distintos individuos se identificaron y clasificaron y posteriormente se obtuvieron los índices de abundancia de los insectos de la zona, aplicando la fórmula de Shannon-Wiener. Por comparación con otros transectos se podrá discutir el efecto de la deforestación en dichas poblaciones.

### 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 labiofauna 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. (Lanly, 1980).

Los insectos son muy importantes para los ecosistemas. Representan el 70 % de las especies animales conocidas en el planeta (y las que nos faltarán por descubrir y catalogar). Pues bien, los insectos resultan imprescindibles por las funciones que cumplen en los ecosistemas, debido a la polinización, la eliminación de la suciedad, la comida y el parasitismo(Celtaia, 2014).

La función más importante que cumplen es la de la polinización, ya que sin los insectos, muchas especies vegetales no conseguirían reproducirse. Los insectos transportan el polen y lo transfieren desde el estambre hasta el estigma de las plantas, fecundando los óvulos y haciendo posible el milagro de la vida entre plantas.(Celtaia, 2014)

Por supuesto si es importante para los ecosistemas, es importante para el ser humano, ya que gran parte de los cultivos dependen de que haya insectos y de que cumplan su función. Sin insectos no tendríamos plantas, y casi no tendríamos nada con lo que alimentarnos.(Celtaia, 2014)

Por lo tanto es de suma importancia conocer e identificar los insectos que se encuentran dentro del transecto en estudio, para determinar la diversidad y abundancia del mismo porque en la actualidad se dispone de limitada información sobre la riqueza de especies entomológicas del lugar.

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

El conocimiento de la diversidad entomológica es un recurso interesante que pueden aprovechar los habitantes de la zona (Parroquia La Esperanza, Sector de Choasilli dado el potencial ecológico de control de plagas de los insectos. A su vez es una fuente de conocimiento interesante para las distintas entidades administrativas que les ayudarán en la toma de decisiones respecto a prioridades de conservación.

Por otro lado, la Universidad Técnica de Cotopaxi, a través del laboratorio de entomología se verá beneficiada, al ver incrementada las colecciones de insectos que podrán ser aprovechadas desde el punto de vista académico y/o investigativo. Además se verán beneficiados investigadores en proceso de formación, cuyos resultados serán parte del proceso de titulación. De manera complementaria los estudiantes de los ciclos superiores participarán de este proyecto en procesos de investigación formativa que enriquecerán el nivel académico e investigativo.

## 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con Bustamante (1995), la creciente intervención humana sobre los paisajes naturales ha ido fragmentando el hábitat de diversas especies, lo que ha generado una evidente pérdida de biodiversidad. Este hecho es especialmente preocupante en los bosques nativos.

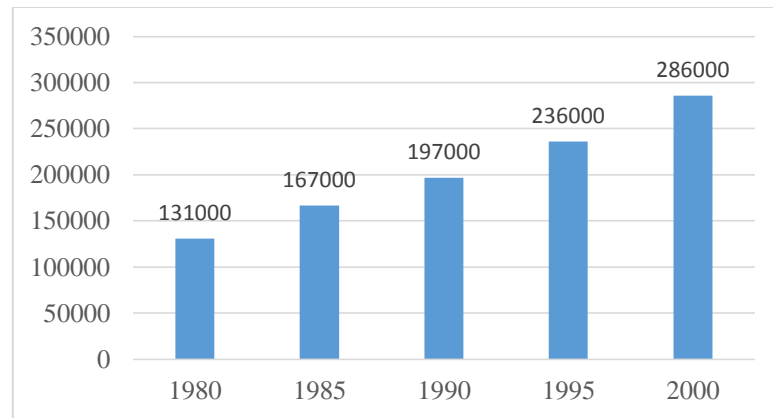
Una de las alteraciones del ecosistema que más afecta al equilibrio de la entomofauna es la deforestación, causada por la intervención antrópica para satisfacer necesidades de infraestructura, producción agropecuaria y desarrollo urbano (Alves, 2002).

Algunos autores como Soutgate (1991), Geoghegan (2001) y Steininger (2001) señalan que el aumento de la frontera agrícola sumado al incremento de cultivos de variedades de tipo comercial que requieren más espacio para su producción, como otros factores determinantes en el proceso de pérdida de bosques.

La alteración acumulativa de la cubierta forestal primaria tiene impactos negativos a nivel regional, incluso global, y se ha identificado como un factor clave en el cambio climático global (Turner, 2001).

A escala regional, tal alteración de la biósfera afecta a la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Localmente acelera la pérdida del hábitat y la diversidad biológica, así como la degradación del suelo. Según datos del INEFAN (Intriago, 2001), en Ecuador en el año 1980 el número de hectáreas deforestadas fue de 131000 ha, cifra que se incrementó en el año 2000 (286000 ha). A pesar de los esfuerzos por reforestar las áreas afectadas (3252 ha en 1980, 13602 ha en el año 2000), se puede observar la diferencia existente entre el número de hectáreas deforestadas y reforestadas. En el modelo realizado por Intriago (2001), establece para el 2004, que los problemas se siguen incrementando al aumentar la brecha del manejo sustentable del bosque con una deforestación de 327893 ha y una reforestación de 14827 ha.

**Gráfico 1. Dinámica de la evolución de la deforestación en el Ecuador.**



**Fuente:** Intriago, J. 2001

Otras de las causas de la deforestación han sido por un lado el enfoque de los actuales sistemas de explotación agrícola y pecuaria que priorizan la industrialización en la zona, y por otro los efectos ocasionados por la explotación minera.

Las principales consecuencias de la deforestación son la pérdida de flora y fauna, sin tener en cuenta los efectos que produce en la composición de la microfauna, específicamente de los insectos.

Debido al enfoque general de las investigaciones existentes sobre las causas de la deforestación en vegetales y sobre la macrofauna, no existe suficiente información técnica sobre otros indicadores del equilibrio del ecosistema como la frecuencia de especies entomológicas en diferentes fases de intervención antrópica del bosque húmedo tropical.

La ruptura de equilibrios ecológicos debido a la deforestación trae como consecuencia que los insectos van a competir con el hombre por alimentación, convirtiéndose en plagas de importancia económica en cultivos comerciales o de subsistencia. Un efecto que cabe destacar es que debido al desconocimiento de la riqueza biológica, por falta de información, no se pueden realizar trabajos de investigación como ubicar controladores biológicos de insectos plaga en el sector.

## **6. OBJETIVOS:**

### **6.1 General**

Identificar los distintos insectos presentes en el transecto objeto de estudio, para aportar en última instancia información sobre la biodiversidad existente.

### **6.2 Específicos**

Recolectar los distintos tipos de insectos presentes en el transecto N°1 Parte A (bosque)

Clasificar y conservar los tipos de individuos colectados.

Establecer la diversidad y abundancia de los insectos encontrados en el transecto.

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

Objetivo 1	Actividad(tareas)	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
<p>Recolectar los distintos tipos de insectos presentes en el transecto N°1 Parte A (Bosque).</p>	<p><b>1.1</b> Identificación de las características de los transectos.</p> <p><b>1.2</b> Georreferenciación del lugar de recolección del insecto Transecto 1.</p> <p><b>1.3</b> Diseño de estrategias de recolección y trampeo.</p>	<p>La ubicación de sitios específicos para la toma de muestras.</p> <p>Coordenadas de la localización del transecto.</p> <p>Puntos de muestro donde se colocarán las trampas para recolectar las muestras.</p>	<p>Mapa con las coordenadas, digital e impreso.</p> <p>Número de insectos encontrados en las trampas en cada punto de muestreo.</p>

<b>Objetivo 2</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medios de Verificación</b>
Clasificar y conservar los tipos de individuos colectados.	<b>2.1</b> Identificación y clasificación de los individuos colectados.	Base de datos de los individuos identificados	Ficha observación por familias clasificadas.
	<b>2.2</b> Toma de fotografías de los individuos colectados y sistematización de la información.	Documentación de individuos colectados e identificados.	
	<b>2.3</b> Conservación y etiquetado de las especies colectadas.	Individuos preservados en frascos y alcohol al 70%.	Frascos etiquetados y clasificados.

<b>Objetivo 3</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medios de Verificación</b>
Establecer la diversidad y abundancia de los insectos encontrados en el transecto.	<b>3.1</b> Aplicación del índice de Shannon.	Diversidad de individuos encontrados en el transecto.	Índice calculado.
	<b>3.2</b> Aplicación de cálculo de índices de abundancia.	Abundancia de especies	

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **8.1 Deforestación**

Según la FAO (2015) desde 1990 se han perdido unas 129 millones de hectáreas de bosques, una superficie casi equivalente a la de Sudáfrica, tendencia que se mantiene a medida que la población aumenta y las áreas forestales se reconvierten a la agricultura y otros usos.

La transformación y/o perturbación de ambientes montanos como bosques y áreas de páramo, modifica la influencia de factores como el régimen climático y la disponibilidad de recursos, ocasionando pérdida de especies residentes, colonización de otras y en general cambios en la composición, riqueza y diversidad local de las comunidades originales (Van Velzer, 1991).

En el caso de los países tropicales en desarrollo, el desmonte para la expansión de distintos tipos de agricultura, de arriando o ganadería extensiva, son factores evidentes de causas de la deforestación. (FAO, 2003)

Los bosques de las zonas andinas tienen como característica una alta concentración de especies endémicas y diversidad biológica, esto se debe a factores geológicos, climáticos y fisiográficos. Este es uno de los ecosistemas que ha recibido mayor impacto y presión por la actividad humana y se considera que cerca del 85 % de su extensión original ha desaparecido por causa de la extracción de maderas y la adecuación de tierras para la agricultura y ganadería. Sin embargo, en la mayoría de casos esto no se cumple pues la alteración de los ecosistemas naturales no siempre es total y con frecuencia el resultado es una mezcla compuesta por restos del ecosistema natural sobre una matriz de recursos antropogénicos. (Escobar & Ulloa, 2000)

### **8.2 Entomofauna**

La entomofauna es la ciencia que se encarga del estudio de los insectos dentro de un ecosistema. Los insectos son actualmente el grupo más numeroso de animales sobre la tierra con cerca del 80% de la biodiversidad total de especies, teniendo en cuenta que probablemente aún quedan muchos más por clasificar (Cabezas, 2012).

Los cambios ocurridos sobre las comunidades de insectos por fenómenos como la fragmentación, 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 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 el paisaje predominante es el de islas boscosas dispersas en grandes áreas de potreros, cultivos y rastrojos (Amat, et al. 1997).

Los cambios en la fauna de insectos presentes en relictos boscosos están determinados por el tamaño y el tipo de los relictos, la aparición de nuevos hábitats como bordes y claros y la forma como se disponen espacialmente los parques que conforman el relicto (Amat et al, 1997).

Emplear organismos adecuados para medir y monitorear el grado de intensidad del impacto de las actividades humanas sobre los ecosistemas es fundamental en la ecología y biología de la conservación. Estos mismos organismos pueden servir para estrategias de recuperación y conservación de áreas críticas. Los insectos pueden ser utilizados como indicadores de la calidad del hábitat de ambientes de una determinada región debido a los siguientes aspectos: alta riqueza y diversidad de especies, fácil manipulación, fidelidad ecológica que permite relacionar determinados grupos de insectos con hábitats y micro hábitats, fragilidad frente a perturbaciones mínimas lo que facilita seleccionar variables demográficas o de comportamiento y relacionarlas con variable abióticas, y corta temporalidad generacional representada en la producción de varias generaciones en un ciclo anual, lo que permite gestiones de monitoreo a corto plazo (Andrade,1998).

De acuerdo a distintos autores (Andrade, 2000; Fernández et al, 1996; Morón, 1997) se definen tres grupos de insectos idóneos para el establecimiento de este tipo de estudios basados en inventarios de insectos, convirtiéndose en taxones comunes en la ecología y biología de perturbaciones, sucesiones y estrategias de recuperación. Estos grupos son los órdenes coleóptera (escarabajos), himenóptera (abejas, avispas, hormigas) y lepidóptera (mariposas), y su importancia radica en que cumplan con características propias de organismos indicadores tales como:

- a) taxonomía conocida y estable,
- b) buen grado de conocimiento de su biología e historia natural,
- c) facilidad de observación y captura en el campo,

- d) amplitud de ocupación de hábitats y rango geográfico, y
- e) especialización de hábitat de algunas especies.

### **8.3 Métodos de colecta y conservación de insectos**

#### **8.3.1 Técnicas de colecta**

La colecta de insectos requiere aplicar una variedad amplia de técnicas debido al gran número de especies y variedad de hábitos de vida que presentan. La mayoría de las técnicas utilizadas responden a objetivos específicos de cada tipo de estudio; sin embargo, pueden ser divididas de manera muy general en técnicas de colecta directas (activas) y técnicas de colecta indirectas. (Luna, 2005)

##### **8.3.1.2 Colecta indirecta**

Es aquella en la que se colectan organismos utilizando algún tipo de atrayente y que no implica búsqueda directa en los sustratos donde éstos habitan. Comúnmente este tipo de colecta utiliza trampas con distintos tipos de atrayentes e incluso existen trampas sin atrayente que se consideran como colecta indirecta porque no se buscan activamente a los organismos. (Luna, 2005)

##### **8.3.1.2.1 Trampas de caída:**

Las trampas de “pozo seco” o “de caída” (conocidas en inglés como “*pitfall traps*”) son recipientes de capacidad entre medio y un litro que se colocan enterrados 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)

##### **8.3.1.2.2 Atrayentes para trampas de caída:**

El nombre de las trampas está dado por el cebo empleado. En el caso de este estudio se emplearon atrayentes alimentarios como azúcar, panela, y salchicha (por su contenido en almidón). La intención de cada una de ellas es atraer y capturar insectos afines a estos cebos, pero

no todas las especies que recurren a ellos lo hacen para consumirlos, también pueden acudir especies que son depredadoras y algunas otras que llegan de manera accidental.

### **8.3.2 Preservación en líquido**

#### **8.3.2.1 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%. (Luna, 2005)

### **8.3.3 Recolección de insectos**

#### **8.3.3.1 Época de captura**

Luna, (2005) recomienda que los días mas 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.

### **8.3.4 Conservación y montaje**

#### **8.3.4.1 Fijadores líquidos:**

El más utilizado es el alcohol al 70% (3 partes de alcohol y 1 de agua). Simplemente se sumerge al insecto en el líquido. No se debe utilizar el presente método para lepidópteros.

#### **8.3.4.2 Frio:**

El insecto atrapado es colocado en un recipiente en el congelador, va perdiendo actividad rápidamente hasta que muere. Es recomendable dejarlo unas 5 horas para asegurar la muerte (Luna, 2005).

## **8.4 Métodos para medir la diversidad**

### **8.4.1. Diversidad Shannon**

La diversidad en su definición, considera tanto al número de especies, como también al número de individuos (abundancia) de cada tipo existente en un determinado lugar. Los índices de

diversidad son aquellos que describen lo diverso que puede ser un determinado lugar, considerando el número de especies (riqueza) y el número de individuos de cada especie (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

Uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica es el de Shannon, este índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. En los ecosistemas naturales este índice varía entre “0” y no tiene límite superior. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y los arrecifes de coral; las debilidades del índice es que no toma en cuenta la distribución de las especies en el espacio y no discrimina por abundancia. Si  $h' = 0$ , solamente cuando hay una sola especie en la muestra y  $h'$  es máxima cuando las especies están representadas por el mismo número de individuos. (Pla, 2006).

El índice de Shannon se define de la siguiente manera:

$$H = - \sum_{i=1}^S \pi_i \ln \pi_i$$

Dónde:

S= número de especies (la riqueza de especies)

$\pi$ = proporción de individuos de la especie / respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie  $i$ ),  $\frac{n_i}{N}$

$N_i$ = número de individuos de la especie  $i$

$N$ = número de todos los individuos de todas las especies (Pla, 2006).

Por otro lado el índice de Shannon Wiener con su fórmula  $H = -\sum \pi_i \ln (\pi_i)$ , indica la distribución de la abundancia de las especies, revelando que el valor del índice superior tienen más diversidad (Marrugan, 2004). Donde  $H$  normalmente toma valores menores a 3 y mayores a 5 y los valores encima de 5 son típicamente interpretados como "diversos" (Golicher, 2012).

#### **8.4.2. Medición de la diversidad alfa**

La mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies se refieren a la diversidad dentro de las comunidades (alfa). Para diferenciar los distintos métodos en función de

las variables biológicas que miden, los dividimos en dos grandes grupos: 1) métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica); 2) métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura, productividad, etc.)(Moreno, 2001).

¿Qué se debe considerar como diversidad alfa, la riqueza específica o la estructura de la comunidad? En primer lugar, e independientemente de que la selección de alguna de las medidas de biodiversidad se basa en que se cumplan los criterios básicos para el análisis matemático de los datos, el empleo de un parámetro depende básicamente de la información que queremos evaluar, es decir, de las características biológicas de la comunidad que realmente están siendo medidas. (Moreno, 2001).

Si se entiende a la diversidad alfa como el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes especies dentro de un hábitat particular, entonces un simple conteo del número de especies de un sitio (índices de riqueza específica) sería suficiente para describir la diversidad alfa, sin necesidad de una evaluación del valor de importancia de cada especie dentro de la comunidad. Esta enumeración de especies parece una base simple pero sólida para apoyar el concepto teórico de diversidad alfa. (Moreno, 2001)

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si se recuerda que el objetivo es medir la diversidad biológica, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, nos alerta acerca de procesos empobrecedores. (Magurran, 1988).

## **9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.**

¿Cómo influye el tipo de cebo utilizado en el número de individuos recolectados en el transecto?

¿Es posible clasificar y catalogar los individuos entomológicos colectados?

¿Qué tan probable es determinar los índices de diversidad y abundancia en el objeto de estudio?

## **10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:**

### **10.1 Modalidad básica de investigación**

#### **10.1.1 De Campo**

La investigación es de campo, ya que la recolección de datos se hizo directamente en el transecto # 1 parte A (bosque primario), lo cual permitirá conocer la situación actual del lugar objeto de estudio.

#### **10.1.2 De laboratorio**

La investigación, luego de realizada la colecta de insectos recae en la fase de laboratorio ya que permite utilizar herramientas y métodos para la identificación, clasificación, mantenimiento y conservación de las distintas familias encontradas con orientación numérica.

#### **10.1.3 Bibliográfica Documental**

Se empleó material bibliográfico y documental que sirvió de base para el contexto del marco teórico y los resultados obtenidos.

### **10.2 Tipo de Investigación**

#### **10.2.1 Descriptiva.**

La presente investigación fue de tipo descriptiva porque consistió, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores, que para el caso fue la colección de insectos en cuatro oportunidades en el transecto uno (bosque primario), los cuales luego fueron clasificados tomando en cuenta la descripción de sus características individuales.

#### **10.2.2 No experimental**

El método de investigación a usarse será la No Experimental, ya que los datos se obtuvieron directamente del lugar en estudio sin manipular deliberadamente las variables.

### **10.2.3 Cuali-cuantitativa**

Recae en lo cualitativo ya que describe los sucesos complejos de la distribución de los insectos en su medio natural, y cuantitativa porque contabilizó la cantidad y diversidad de los individuos recolectados, los cuales también incluyen la medición sistemática y se emplea el análisis estadístico básico.

## **10.3 Manejo específico del experimento.**

### **10.3.1 Fase de campo:**

#### **10.3.1.1 Identificación del área de estudio.**

Para el área de estudio se seleccionó una hectárea (10000 m<sup>2</sup>), ubicada en el caserío Choasilli de la Parroquia La Esperanza perteneciente al Cantón Pujilí, para el estudio se utilizó un GPS con el que se tomaron los puntos del área para su georreferenciación, para luego proceder al sorteo de 10 puntos al interior del transecto en estratificada y aleatoria, debido al relieve muy pronunciado en el terreno motivo del trabajo.

#### **10.3.1.2 Método de colecta.**

La colecta de los insectos fue realizada mediante el uso de trampas de caída como lo describe el método *pitfall*, que consiste en un recipiente que contiene tres partes de agua, una tercera parte de alcohol, jabón negro o sin olor y un atrayente que para el caso fue azúcar, como lo recomienda (Bautista, 2001)

#### **10.3.1.2 Diseño de las trampas.**

Para esta trampa se usaron vasos desechables o plásticos de 1000ml de capacidad y de 10cm de diámetro; es importante que el diámetro de los recipientes utilizados permanezca constante. Una vez que son enterrados deben llenarse hasta la mitad de su capacidad con alcohol etílico al 70% (Villarreal, et al., 2004).

#### **10.3.1.3 Colocación de las trampas.**

Se implementaron en 10 puntos, en donde las trampas tuvieron el objetivo de atrapar los insectos que pasen sobre ella y caigan en su interior (Córdova, et al., 2006).

#### **10.3.1.4 Muestreos.**

Las actividades de muestreo se realizaron en los 10 puntos seleccionados en estratos con una frecuencia de 8 días para el retiro de las muestras del sector, utilizando como recipientes vasos plásticos de 1000 ml llenos hasta los 750 ml usando una solución de tres partes, dos de agua y una parte de alcohol, colocando el azúcar en el borde del vaso y 2 ml de jabón líquido sin olor, en total se realizó la recolección de las 10 muestras por 4 ocasiones.

#### **10.3.1.5 Procesamiento de la muestras.**

Las muestras fueron, colectadas utilizando una pieza de tela (tul) de 10x12 cm colocada sobre un colador. Se procedió a vaciar el envase con especímenes atrapados en las trampas de cada punto de muestreo, posteriormente las muestras fueron colocadas en frascos plásticos de 50ml previamente llenos hasta los 20 ml del frasco con alcohol al 70%, líquido que es un medio idóneo de conservación para la mayoría de los insectos.

#### **10.3.1.6 Etiquetado de las muestras.**

A cada muestra se le asignó un código en donde lleva el nombre del sitio de recolección, número de trampa y fecha de recolección.

#### **10.3.1.7 Transporte y almacenamiento de las muestras.**

Finalmente, las muestras fueron transportadas al laboratorio de entomología de la Universidad Técnica de Cotopaxi, donde se las almacenó en un congelador en frascos plásticos llenos de alcohol al 70%, para posterior manejo, clasificación y preservación de las muestras, cabe resaltar que el procedimiento se realizó en las 4 ocasiones que se realizó el muestreo en el campo.

### **10.3.2 Fase de laboratorio.**

#### **10.3.2.1 Clasificación e identificación de las muestras.**

La clasificación de los individuos encontrados se realizó mediante claves dicotómicas de acuerdo al orden de cada insecto hasta determinar el tipo de familia según se detalla en la tabla # 1:

**Tabla N° 1 Bibliografía para el uso de claves dicotómicas.**

<b>Libro</b>	<b>Actividad</b>	<b>Bibliografía (ver en anexo #1)</b>
Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale clés pour la reconnaissance des familles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de insectos por género.</li> <li>• Clasificación de insectos por familia</li> </ul>	Anexo 1, bibliografía #1
Introducción a las hormigas de la región neotropical.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de hormigas por género.</li> </ul>	Anexo 1, bibliografía #2

### **10.3.2.2 Conservación de las muestras.**

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

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

A continuación se presentan los resultados obtenidos sobre identificación de la entomofauna en el transecto N° 1 Parte A. Cantón Pujilí, Provincia Cotopaxi, con su respectivo análisis para cada uno de ellos.

### 11.1 Georreferenciación del área de estudio.

Para delimitar el área de estudio se utilizó un GPS para marcar cuatro puntos tal y como se detalla en la tabla #2.

**Tabla # 2 Coordenadas geográficas del área en estudio.**

Número de punto	Coordenadas (UTM)		
	X	Y	Altura
Coordenada 1	715479	9894927	2325
Coordenada 2	715396	9894946	2360
Coordenada3	715412	9895000	2362
Coordenada4	715489	9895022	2307

**Elaborado por:** Amores, C. (2016)

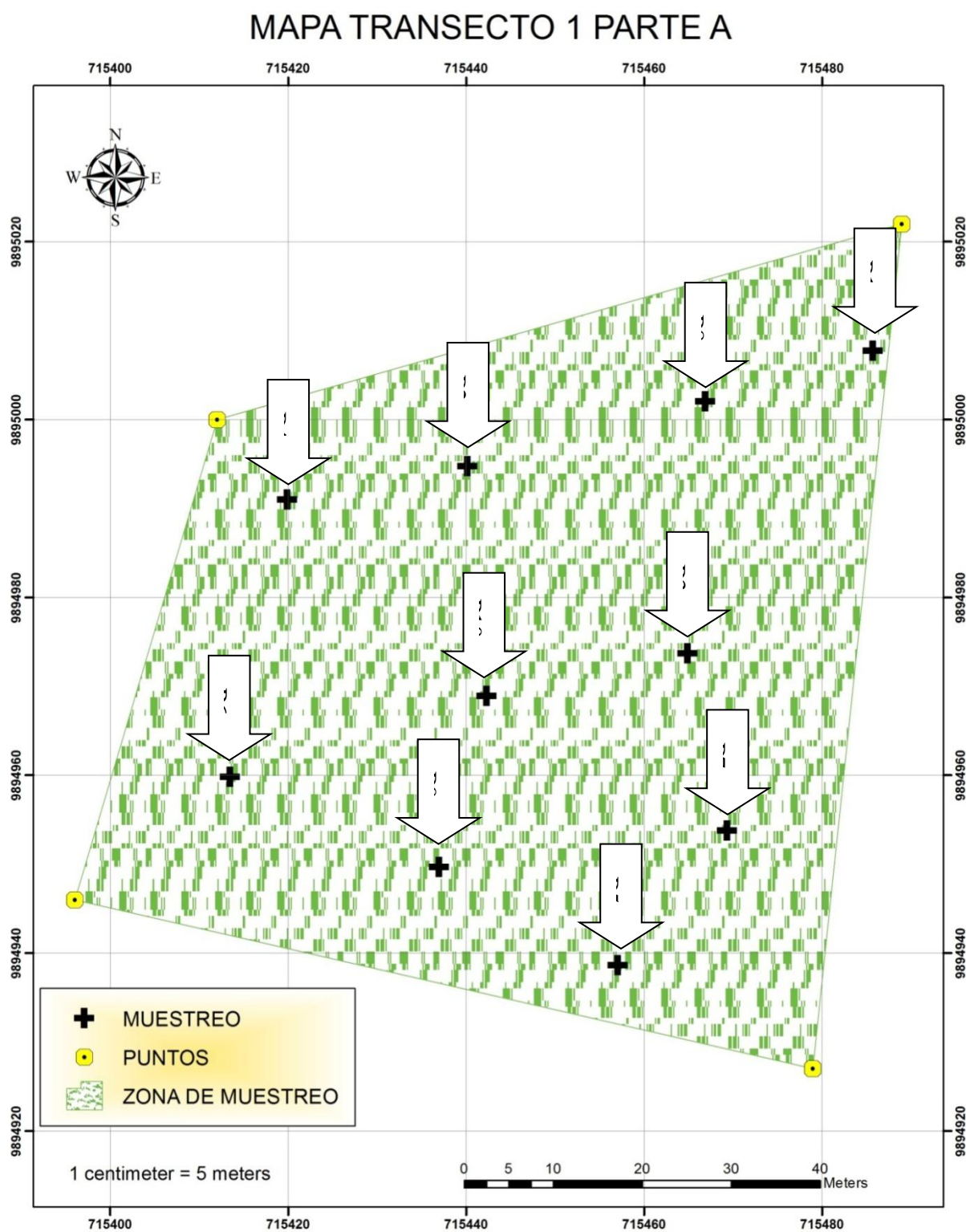
Una vez delimitada el área donde se realizó el estudio se procedió a marcar 10 puntos de muestreo aleatoriamente dentro del transecto donde se tomaron las muestras, las coordenadas de cada uno de los puntos se especifican en la tabla #3

**Tabla # 3** Coordenadas geográficas de las muestras a tomar.

Número de puntos de muestreo	Coordenadas(UTM)	
	X	Y
1	715457	9894939
2	715486	9895008
3	715440	9894995
4	715465	9894974
5	715442	9894969
6	715420	9894991
7	715413	9894960
8	715469	9894954
9	715437	9894950
10	715467	9895002

**Elaborado por:** Amores, C. (2016)

Grafico N° 2 Mapa con los 10 puntos de muestreo.



Elaborado por: Amores, C. (2016)

La superficie donde se tomaron las muestras corresponde aproximadamente a una hectárea de relieve irregular, con abundante vegetación.

### 11.2 Identificación de los individuos colectados.

Los individuos encontrados en el transecto N° 1 parte A, fueron clasificados por familias y el número de los mismos que se encontraron como se detalla en la tabla 4.

**Tabla # 4: Familias de los individuos encontrados en el transecto 1, Parte A.**

N°	FAMILIA	ABUNDANCIA	N°	FAMILIA	ABUNDANCIA	N°	FAMILIA	ABUNDANCIA
1	Anisopodidae	1	13	Gelastocoridae	1	25	Pyrochroidae	1
2	Ceraphornidae	1	14	Gryllacrididae	1	26	Saturniidae	1
3	Chrysomelidae	2	15	Gryllidae	44	27	Scarabaeidae	4
4	Cicadellidae	1	16	Ichnewmonidae	1	28	Scelionidae	1
5	Cixiidae	1	17	Isotomidae	15	29	Sciaridae	1
6	Coccinellidae	3	18	Japygidae	3	30	Sminthuridae	1
7	Curculionidae	8	19	Miridae	1	31	Staphylinidae	16
8	Carabidae	1	20	Nitidulidae	5	32	Tetrigidae	1
9	Cynipidae	2	21	Phoridae	15	33	Tipulidae	1
10	Drosophilidae	30	22	Psychodidae	3			
11	Fanniidae	3	23	Ptiliidae	4			
12	Formicidae	1952	24	Ptilodactylidae	3			

Elaborado por: Amores, C. (2016)

Los individuos colectados corresponden a 33 familias distintas, agrupadas en 10 órdenes donde el mayor número de individuos que predomina en el transecto corresponden a la familia *Formicidae* del orden Hymenoptera con 1952 individuos colectados, seguido de la familia *Gryllidae* del orden Orthoptera con 44 individuos colectados, en tercer lugar está la familia *Drosophilidae* del orden Díptera con 30 individuos colectados y de la familia *Staphylinidae* del orden Coleoptera con 16 individuos colectados, las demás familias con un número entre quince y uno, como se muestra en la tabla # 4

### 11.3 Diversidad y abundancia.

Para la obtención de la diversidad y abundancia del transecto objeto de estudio se aplicaron las fórmulas del índice de Shannon, con las que se obtuvieron los siguientes resultados.

- A) Diversidad total: Valor del índice de Shannon total (0,0834). Esto es un valor bajo, indica poca biodiversidad. La relación entre abundancia y diversidad básicamente es a mayor

abundancia menor diversidad, en este estudio encontramos un valor bajo de (IS) debido a la gran abundancia de hormigas ya que en nuestra área de estudio se encontraron 1952 individuos solo de hormigas, por esta gran cantidad de individuos de una sola familia (*Formicidae*) es por lo cual el (IS) es sumamente bajo ya que existe mayor abundancia que diversidad. Si eliminamos las hormigas del análisis del índice de Shannon, obtenemos que la diversidad es de 0,44 que aun siendo un valor bajo, refleja como la alta presencia de hormigas, distorsiona la biodiversidad encontrada.

**Tabla # 5: Índice de Shannon de individuos encontrados en el transecto 1, Parte A por unidades de muestreo.**

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
<b>MUESTREO 1</b>	0,5854	1,0000	0,8982	0,5794	0	0	0	1,0000	0,5645	0,7500
<b>MUESTREO 2</b>	0,6038	0,7965	0,5161	0	0,6667	0,7421	1,0000	0	0,6003	1,0000
<b>MUESTREO 3</b>	0	0,2670	0,0476	0	0	0	1,0000	0	0,5794	0,7965
<b>MUESTREO 4</b>	0,0956	0	0	0,0054	0,3430	0	0	0	0,2108	0

Elaborado por: Amores, C. (2016)

Se colectaron un total de 2208 especímenes agrupados en 33 familias y congregadas en 10 órdenes, siendo las especies más representativas las pertenecientes a la familia *Formicidae* (Clase Insecta: Orden Hymenoptera).

La tabla 5 muestra los índices, de Shannon-Wiener (Diversidad) obtenidos para las diferentes unidades de muestreo, se presenta además el valor máximo del rango utilizado para la interpretación del índice.

De acuerdo a los valores obtenidos mediante el índice de Shannon-Wiener (Diversidad), se logró clasificar en los puntos de muestreo ( valores mayores a 0.5) en los puntos 3,7 como sitios de alta biodiversidad, considerando los criterios para la interpretación de este índice, la riqueza específica más baja se registró en los puntos de muestreo (valores menores a 0.3) en los puntos 1,2,4,5,6,9,10 y el valor más alto se registró en el punto de muestreo 3 con índice de 0,7938

**Tabla # 6: Abundancia e Índice de Shannon de individuos encontrados por puntos**

PUNTO	ABUNDANCIA	IS
1	57	0,1610
2	31	0,1626
3	35	0,7938
4	1869	0,0046
5	54	0,0556
6	20	0,2098
7	8	0,5417
8	9	0,4564
9	34	0,1061
10	16	0,0938

Elaborado por: Amores, C. (2016), IS (Índice de Shannon)

La tabla 6 muestra la abundancia e índices, de Shannon-Wiener (Diversidad) obtenidos para los diferentes puntos de muestreo, que existió en el transecto 1 parte A de los 10 puntos de los 4 muestreos realizados.

**Tabla # 7: Análisis de la Varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Muestreo	40	0,50	0,11	42,68

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	24,95	17	1,47	1,29	0,2841
IS	24,95	17	1,47	1,29	0,2841
Error	25,05	22	1,14		
Total	50,00	39			

Elaborado por: Amores, C. (2016), IS (Índice de Shannon)

La tabla # 7 nos muestra que no existe una significancia sobre los datos de diversidad en el transecto, dejando claro que la diversidad dentro del transecto y para cada uno es homogénea.

## **12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):**

Uno de los principales problemas que se presentan para la conservación es la explotación económica de los recursos que en muchos casos ha ocasionado la pérdida de especies valiosas de diversos ecosistemas del mundo.

Con el proyecto “Identificación de la entomofauna en el transecto N° 1 Parte A ( b o s q u e ) .Cantón Pujilí”, se favorecerá la obtención de información sobre los insectos que existen dentro de un área determinada, con lo cual se proporcionan datos de importancia a nivel ecológico-ambiental para la conservación y mantenimiento de zonas naturales y de los insectos habitan dentro de los mismos.

Los moradores del sector no pretenden la conservación de la entomofauna debido a que no rinde ningún rédito económico, la mayoría las ve como plagas ya que no comprenden sobre la riqueza de la diversidad de un ecosistema natural, si el trabajo es bien visto por las autoridades y deciden preservar o declarar área protegida tendrá un impacto económico en los moradores del sector ya que no podrán explotar esta tierras y la mayoría de la gente que ahí habita, vive de la agricultura y la ganadería versus al beneficio ecológico que traerá a la región.

Impactos Técnicos diseñar zonas de manejo en función de la biodiversidad, Ambientales conocer mejor la entomofauna del sector.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

<b>Resultados/Actividades</b>	<b>Primer año</b>			
	<b>1er trimestre</b>	<b>2do trimestre</b>	<b>3er trimestre</b>	
Formación del equipo de Investigación				
Actividades 1	557,7	657,7	557,7	
Actividades 2	608,4	708,4	608,4	
Actividades 3	253,5	353,5	253,5	
<b>Total</b>	<b>1419,6</b>	<b>1719,6</b>	<b>1419,6</b>	<b>5678,4</b>

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 14.1 Conclusiones.

- Los individuos colectados corresponden a 33 familias distintas, agrupadas en 10 órdenes donde el mayor número de individuos que predomina en el transecto corresponden a la familia *Formicidae* del orden Hymenoptera con 1952 individuos colectados, seguido de la familia *Gryllidae* del orden Orthoptera con 44 individuos colectados, en tercer lugar está la familia *Drasophilidae* del orden Díptera con 30 individuos colectados y de la familia *Staphynilidae* del orden Coleoptera con 16 individuos colectados, las demás familias con un número entre quince y uno.
- Los valores más altos del índice de Shannon se registraron en los puntos de muestreo 3 y 10 con índices de 0,8982 y 0,7965 respectivamente y la riqueza específica más baja se registró en los puntos de muestreo (valores menores a 3) en los puntos 2, 3, 4, 5, 6, 7,8.
- El índice de Shannon total es el de 0,0834 el cual nos indica que existe la dominancia de una sola especie por lo cual el transecto es abundante en la familia *Formicidae*

### 14.2 Recomendaciones.

- Realizar distintos métodos de muestreo para ampliar la caracterización de insectos en cuanto a especies del área de estudio y así tener un conocimiento completo de la diversidad de los insectos del lugar.
- Los resultados obtenidos en los índices de Shannon deben ser comparados entre transectos y entre otros estudios para conocer los efectos de la deforestación e intervención del hombre.
- Se recomienda el uso de un equipo adecuado para la manipulación de los insectos durante su clasificación e identificación para así asegurar que los individuos no sufran daños en su anatomía y morfología antes de su conservación.
- Se recomienda utilizar más índices de diversidad como los índices de similaridad y el de Sorensen, para así aumentar la información obtenida sobre la diversidad beta y otros datos que son muy importantes en la identificación de la entomofauna de los transectos.

## 15. BIBLIOGRAFIA

- Alves, D.(2002). Space-time dynamics of deforestation in Brazilian Amazonia. *International Journal of Remote Sensing*, 23(14), 2903-2908.
- Amat, G., A. Lopera & Amezcua S.J. (1997). Patrones de distribución de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en relicto de bosque alto andino, Cordillera Oriental de Colombia. *Caldasia Volumen 19* (192-202)
- Andrade, M. G. & G. Amat. (2000). Guía preliminar de insectos de Santafé de Bogotá y sus alrededores. Departamento Técnico Administrativo Medio Ambiente. Alcaldía Mayor de Santafé de Bogotá. (8-25)
- Andrade. M. G. (1998). Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de hábitat y su diversidad". *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales*. Volumen XXII. No 84: 407-421.
- Bautista, F (2011). *Técnicas de muestreo 2011*. México: Zuñiga.
- Bustamante, R. & Grez (1995). Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos. *Ambiente y desarrollo*, 11(2), 58-63.
- Buzas, M. A. y L. C. Hayek. (1996). Biodiversity resolution: an integrated approach. *Biodiversity Letters*, 3: 40-43
- Cabezas, F. A. (2012). *Introducción a la entomología*. México: Editorial Trillas.(I),149
- Cairns, M. A. (1995). Forest of Mexico, a diminishing resource". *Journal of Forestry*, 93(7), 21-23.
- Celtaia. (2014). Insectos y su importancia en los ecosistemas. 14/11/2016, de Asociación Celtaia  
Sitio web: <https://celtaiamadrid.wordpress.com/2014/07/08/insectos-y-su-importancia-en-los-ecosistemas/>
- FAO. (2003). *fao.org*. Recuperado el 25 de 7 de 2016, de los factores de la deforestación y de la degradación de los bosques: <http://www.fao.org/docrep/article/wfc/xii/ms12a-s.htm>
- FAO. (7 de Septiembre de 2015). *fao.org*. Recuperado el 25 de 7 de 2016, de La deforestación se ralentiza a nivel mundial, con más bosques mejor gestionados: <http://www.fao.org/news/story/es/item/327382/icode/>
- Escobar F. S & Ulloa P. (2000). Distribución espacial y temporal en un gradiente de sucesión de la fauna de coleópteros coprófagos (Scarabaeinae, Aphodiinae) en un bosque tropical montano, Nariño - Colombia. *Biología Tropical*, 4, 975.

- Geoghegan, J. C. (2001). "Modeling tropical deforestation in the southern Yucatan Peninsular region: comparing survey and satellite data". *AgricultureEcosystems&Environment*, 19(9), 1145-1151.
- Golicher, D. (2012). ¿Cómo cuantificar la diversidad de especies. Tomado de: [http://www.dfpd.edu.Uy/cerp/cerp\\_norte/cn/Biologia/BIODIV/Como%20cuantificar%20la%20diversidad,%20algunos%20ejercicios.pdf](http://www.dfpd.edu.Uy/cerp/cerp_norte/cn/Biologia/BIODIV/Como%20cuantificar%20la%20diversidad,%20algunos%20ejercicios.pdf).1, 1-18
- Gullén, C. A. (2005). Diversidad y abundancia de colémbolos en un bosque primario, un bosque secundario y un cafetal en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. Volumen 30 Págs. 7-12
- Intriago, J. (2001). *Análisis Dinámico de la Deforestación en el Ecuador*”. 228. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Escuela Politécnica del Litoral.
- Lanly,J. (1980). *WorldForestryCongress*. 14 de Noviembre del2016, de FAO Sitio web: <http://www.fao.org/docrep/article/wfc/xii/ms12a-s.htm>
- Luna, J. M. (2005). Técnicas de colecta y preservación de insectos. Pachuca: *BoletínSociedadEntomológicaAragonesa*, 1, 37.
- Magurran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp
- Magurran, A. (2004) E. *Ecological diversity and its measurement/by Anne E. Magurran* (No. 574.5 M3.).
- Moreno, C. E. (2001). ORCYT-UNESCO Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO. *Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*.
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA*, vol.
- Rao, C. R. (1982). Diversity and dissimilarity coefficients: a unified approach. *Theoreticalpopulationbiology*, 21(1), 24-43.
- Mostacedo B. &Fredericksen T. (2000). *Ecología Vegetal*. En *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal(92)*. Santa Cruz, Bolivia: El País.
- Pla, Laura. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8), 583-590. Recuperado en 14 de noviembre de 2016, de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442006000800008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000800008&lng=es&tlng=es).
- Salamanca, N. & C. Chamorro. (1995). La edafofauna del páramo de Monserrate – Sector Hacienda “Santa Bárbara” – (Cundinamarca, Colombia). En: Mora Osejo. L. E. & H.

- Sturm (eds). Estudios ecológicos del páramo y del bosque altoandino. Cordillera Oriental de Colombia. Tomo I. Academia Colombiana de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales. Collection Jorge Alvarez Lleras. No. 6.
- Sánchez, N. V.-C. (2013). Riqueza y abundancia de mariposas diurnas, escarabajos coprófagos y plantas en cultivos orgánicos y convencionales de tres regiones de Costa Rica. *Research Journal of the Costa Rican Distance Education University*, 5(2).
- Santos, A. d., Montes, C., & Ramírez, L. (1982). Un nuevo diseño de trampas de caída para el estudio de poblaciones de Coleópteros terrestres de superficie. *Mediterránea Ser. Biol.* (6), 93-99.
- Soutgate, D. S. (1991). The causes of tropical deforestation in Ecuador: A statistical analysis". *World Development*, 19(9), 1145-1151.
- Steininger, M. T. (2001). Clearance and fragmentation of tropical deciduous forest in the Tierras Bajas, Santa Cruz, Bolivia". *Conservation Biology*, 15(4), 856 - 866.
- Sturm, H. & O. Rangel. (1985). Ecología de los páramos andinos. Una visión preliminar integrada". Biblioteca José Jerónimo Triana. No 9. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. 292 p.
- Turner II, B. C. (2001). Deforestation in the southern Yucatán peninsular region: an Integrative approach. , *Forest Ecology and Management*, 154(3), 353-370.
- Van Velzer, H. (1991). Prioridades para la conservación de los Andes Colombianos. Seminario sobre ecosistemas de montaña tropicales. IUBS. Memorias Univ. Cauca. 58 Págs.
- Villareal H., M. Álvarez, S. Córdova, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A. M. Umaña.. (2004). Inventario. Bogota: IAVH.
- Villarreal, H., Álvarez, S., Córdova, F., Escobar, G., Fagua, F., Gast, H., et al. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humbolt. 236 Pág.

## 16. ANEXOS

### Anexo N° 1. Identificación del área de estudio, Transecto 1 parte A.



### Anexo N° 2. Implementación de trampas de caída *pitfall* para la colecta de insectos.



**Anexo N°3. Recolección de individuos.**



**Anexo N° 4. Identificación de individuos a nivel de familia.**








**Anexo N° 5. Bibliografía para claves dicotómicas.**


1. LOS INSECTOS DE ÁFRICA Y DE AMÉRICA TROPICAL CLAVES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS por GÉRARD DELVARE HENRI-PIERRE ABERLENC BRUNO MICHEL y ALBERTO FIGUEROA MONTPELLIER – France Título original en francés: LES INSECTES D'AFRIQUE ET D'AMÉRIQUE TROPICALE CLÉS POUR LA RECONNAISSANCE DES FAMILLES Traducido por Adalberto FIGUEROA P., I.A., M.S. Profesor Honorario (Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira-Colombia) y Bruno MICHEL, CIRAD-CBGP (Montpellier, Francia). Primera edición en español en francés impresa en marzo de 1989 en los talleres de Laballery 58500 - CLAMECY - France Derechos reservados en lengua española - 2002 - Primera publicación HymenoJPl1ter.ctl of the world: An identification guide to famihes Edited by Henri Goulet John T. Huber
2. Centre for Land and Biological Resources Research Ottawa, Ontario
3. Research Branch Agriculture Canada Publication 1894/E 1993, ISBN 0-660-14933-8.
4. Palacio E., Fernández. 2003. Introducción a las hormigas de la región neotropical. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.










**Anexo N° 6. Tablas de registro de individuos entrados.**




MUESTREO N°					
FECHA	CODIGO	CLASE	ORDEN	FAMILIA	N° DE INDIVIDUOS
TOTAL					

**Anexo N° 7. Clasificación con fotografía de los individuos encontrados.**

					
CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta
ORDEN	Diptera	ORDEN	Hymenoptera	ORDEN	Hymenoptera
FAMILIA	Anisopodidae	FAMILIA	Ceraphornidae	FAMILIA	Chrysomelidae
					
CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta
ORDEN	Homoptera	ORDEN	Hemiptera	ORDEN	Coleoptera
FAMILIA	Cicadellidae	FAMILIA	Cixiidae	FAMILIA	Coccinellidae
					

CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta
ORDEN	Coleoptera	ORDEN	Coleoptera	ORDEN	Hymenoptera
FAMILIA	Curculionidae	FAMILIA	Carabidae	FAMILIA	Cynipidae
					
CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta
ORDEN	Diptera	ORDEN	Diptera	ORDEN	Hymenoptera
FAMILIA	Drosophilidae	FAMILIA	Fanniidae	FAMILIA	Formicidae
					
CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta
ORDEN	Hemiptera	ORDEN	Orthoptera	ORDEN	Orthoptera
FAMILIA	Gelastocoridae	FAMILIA	Gryllacrididae	FAMILIA	Gryllidae
					
CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta
ORDEN	Hymenoptera	ORDEN	Collembola	ORDEN	Diplura
FAMILIA	Ichneumonidae	FAMILIA	Isotomidae	FAMILIA	Japygidae

					
CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta
ORDEN	Hemiptera	ORDEN	Coleoptera	ORDEN	Diptera
FAMILIA	Miridae	FAMILIA	Nitidulidae	FAMILIA	Phoridae
					
CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta
ORDEN	Diptera	ORDEN	Coleoptera	ORDEN	Coleoptera
FAMILIA	Psychodidae	FAMILIA	Ptiliidae	FAMILIA	Ptilodactylidae
					
CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta
ORDEN	Coleoptera	ORDEN	Lepidoptera	ORDEN	Coleoptera
FAMILIA	Pyrochroidae	FAMILIA	Saturniidae	FAMILIA	Scarabaeidae

					
CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta
ORDEN	Hymenoptera	ORDEN	Diptera	ORDEN	Symphyleona
FAMILIA	Scelionidae	FAMILIA	Sciaridae	FAMILIA	Sminthuridae
					
CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta	CLASE:	Insecta
ORDEN	Coleoptera	ORDEN	Orthoptera	ORDEN	Diptera
FAMILIA	Staphylinidae	FAMILIA	Tetrigidae	FAMILIA	Tipulidae

**Anexo N° 8. Índice de Shannon de los cuatro muestreos en los diez puntos tomados en el transecto 1 Parte A.**

**MUESTREO 1 PUNTO 1**

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Curculionidae	2	0,111	-0,24413606	
1	Nitidulidae	3	0,167	-0,29862658	
1	Isotomidae	5	0,278	-0,35581496	
1	Phoridae	4	0,222	-0,33423942	
1	Psychodidae	3	0,167	-0,29862658	
1	Cynipidae	1	0,056	-0,16057621	
6		18		-1,69201981	0,5854

**ELABORADO POR:** Amores C. (2016).

**MUESTREO 1 PUNTO 2**

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Gryllidae	3	0,375	-0,36781097	
1	Drosophilidae	3	0,375	-0,36781097	
1	Phoridae	1	0,125	-0,259930193	
1	Faniidae	1	0,125	-0,259930193	
4		8		-1,255482325	0,6038

**ELABORADO POR:** Amores C. (2016).

**MUESTREO 1 PUNTO 3**

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Staphylinidae	1	0,143	-0,277987164	
1	Coccinellidae	1	0,143	-0,277987164	
1	Scarabaeidae	1	0,143	-0,277987164	
1	Gryllidae	2	0,286	-0,357932277	
1	Sciaridae	1	0,143	-0,277987164	
1	Ptillidae	1	0,143	-0,277987164	
6		7		-1,747868097	0,8982

**ELABORADO POR:** Amores C. (2016).

## MUESTREO 1 PUNTO 4

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Ptilodactylidae	2	0,667	-0,270310072	
1	Japygidae	1	0,333	-0,366204096	
2		3		-0,636514168	0,5794

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 1 PUNTO 5

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
0		0	0	0	
0		0		0	0

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 1 PUNTO 6

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Ptilodactylidae	1	1,000	0	
1		1		0	0

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 1 PUNTO 7

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
0			0	0	
0		0		0	0

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 1 PUNTO 8

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Isotomidae	1	0,500	-0,34657359	
1	Phoridae	1	0,500	-0,34657359	
2		2		-0,693147181	1,0000

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 1 PUNTO 9

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Curculionidae	1	0,167	-0,298626578	
1	Phoridae	2	0,333	-0,366204096	
1	Drosophilidae	3	0,500	-0,34657359	
3		6		-1,011404265	0,5645

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 1 PUNTO 10

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Staphylinidae	1	0,250	-0,34657359	
1	Formicidae	1	0,250	-0,34657359	
1	Japygidae	2	0,500	-0,34657359	
3		4		-1,039720771	0,7500

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 2 PUNTO 1

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Gryllidae	3	0,375	-0,36781097	
1	Drosophilidae	3	0,375	-0,36781097	
1	Phoridae	1	0,125	-0,259930193	
1	Faniidae	1	0,125	-0,259930193	
4		8		-1,255482325	0,6038

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 2 PUNTO 2

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Staphylinidae	1	0,143	-0,277987164	
1	Curculionidae	1	0,143	-0,277987164	
1	Drosophilidae	2	0,286	-0,357932277	
1	Formicidae	2	0,286	-0,357932277	
1	Gryllacridae	1	0,143	-0,277987164	
5		7		-1,549826046	0,7965

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 2 PUNTO 3

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Drosophilidae	3	0,429	-0,363127654	
1	Cynipidae	1	0,143	-0,277987164	
1	Gryllidae	3	0,429	-0,363127654	
3		7		-1,004242473	0,5161

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 2 PUNTO 4

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Formicidae	2	1,000	0	
1		2		0	0,0000

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 2 PUNTO 5

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Drosophilidae	1	0,125	-0,259930193	
1	Anisopodidae	1	0,125	-0,259930193	
1	Formicidae	1	0,125	-0,259930193	
1	Gryllidae	4	0,500	-0,34657359	
1	Sminthuridae	1	0,125	-0,259930193	
5		8		-1,386294361	0,6667

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 2 PUNTO 6

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Staphylinidae	2	0,333	-0,366204096	
1	Gryllidae	2	0,333	-0,366204096	
1	Faniidae	1	0,167	-0,298626578	
1	Scelionidae	1	0,167	-0,298626578	
4		6		-1,329661349	0,7421

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 2 PUNTO 7

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Staphylinidae	1	0,250	-0,34657359	
1	Pyrochroidae	1	0,250	-0,34657359	
1	Gryllidae	1	0,250	-0,34657359	
1	Saturniidae	1	0,250	-0,34657359	
4		4		-1,386294361	1,0000

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 2 PUNTO 8

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Drosophilidae	1	1,000	0	
1		1		0	0

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 2PUNTO 9

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Staphylinidae	2	0,111	-0,244136064	
1	Ptillidae	1	0,056	-0,160576209	
1	Nitidulidae	1	0,056	-0,160576209	
1	Drosophilidae	8	0,444	-0,360413429	
1	Phoridae	2	0,111	-0,244136064	
1	Tetrigidae	1	0,056	-0,160576209	
1	Gryllidae	2	0,111	-0,244136064	
1	Cixiidae	1	0,056	-0,160576209	
8		18		-1,735126457	0,6003

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 2 PUNTO 10

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Chrysomelidae	1	0,200	-0,321887582	
1	Carabidae	1	0,200	-0,321887582	
1	Drosophilidae	1	0,200	-0,321887582	
1	Gelastocoridae	1	0,200	-0,321887582	
1	Gryllidae	1	0,200	-0,321887582	
5		5		-1,609437912	1,0000

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 3 PUNTO 1

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Staphylinidae	1	1,000	0	
1		1		0	0

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 3 PUNTO 2

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Scarabaeidae	1	0,050	-0,14978661	
1	Gryllidae	3	0,150	-0,284568	
1	Phoridae	1	0,050	-0,14978661	
1	Formicidae	15	0,750	-0,21576155	
4		20		-0,79990278	0,2670

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 3 PUNTO 3

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Curculionidae	2	0,095	-0,2239405	
1	Staphylinidae	2	0,095	-0,2239405	
1	Coccinellidae	2	0,095	-0,2239405	
1	Ptillidae	2	0,095	-0,2239405	
1	Drosophilidae	4	0,190	-0,31585297	
1	Phoridae	3	0,143	-0,27798716	
1	Tipulidae	1	0,048	-0,14497726	
1	Miridae	3	0,143	-0,27798716	
1	Gryllidae	1	0,048	-0,14497726	
1	Cicadellidae	1	0,048	-0,14497726	
10		21		-0,14497726	0,0476

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 3 PUNTO 4

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Chrysomelidae	1	1,000	0	
1		1		0	0

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 3 PUNTO 5

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Gryllidae	1	1,000	0	
1		1		0	0

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 3 PUNTO 6

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Formicidae	33	1,000	0	
1		33		0	0,0000

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 3 PUNTO 7

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Formicidae	1	0,500	-0,34657359	
1	Grillidae	1	0,500	-0,34657359	
2		2		-0,69314718	1,0000

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 3 PUNTO 8

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Gryllidae	5	1,000	0	
1		5		0	0,0000

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 3 PUNTO 9

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Gryllidae	2	0,667	-0,27031007	
1	Staphylinidae	1	0,333	-0,3662041	
2		3		-0,63651417	0,5794

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 3 PUNTO 10

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Isotomidae	1	0,143	-0,27798716	
1	Drosophilidae	2	0,286	-0,35793228	
1	Phoridae	1	0,143	-0,27798716	
1	Gryllidae	2	0,286	-0,35793228	
5		7		-1,54982605	0,7965

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 4 PUNTO 1

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Formicidae	27	0,900	-0,09482446	
1	Isotomidae	3	0,100	-0,23025851	
2		30		-0,32508297	0,0956

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 4 PUNTO 2

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
0			0	0	
0		0		0	0

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 4 PUNTO 3

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
0			0	0	
0		0		0	0

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 4 PUNTO 4

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Formicidae	1853	0,995	-0,00535325	
1	Gryllidae	3	0,002	-0,01035641	
1	Isotomidae	3	0,002	-0,01035641	
1	Staphylinidae	3	0,002	-0,01035641	
1	Drosophilidae	1	0,001	-0,00404184	
5		1863		-0,04046432	0,0054

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 4 PUNTO 5

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Gryllidae	4	0,308	-0,36266308	
1	Drosophilidae	1	0,077	-0,1973038	
1	Faniidae	1	0,077	-0,1973038	
1	Scarabaeidae	1	0,077	-0,1973038	
1	Isotomidae	1	0,077	-0,1973038	
1	Phoridae	2	0,154	-0,28796957	
1	Ichneumonidae	1	0,077	-0,1973038	
1	Ceraphranidae	1	0,077	-0,1973038	
1	Curculionidae	1	0,077	-0,1973038	
9		13		-0,87988096	0,3430

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 4 PUNTO 6

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Formicidae	11	1,000	0	
1		11		0	0,0000

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 4 PUNTO 7

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Gryllidae	2	1,000	0	
1		2		0	0,0000

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 4 PUNTO 8

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Gryllidae	1	1,000	0	
1		1		0	0

ELABORADO POR: Amores C. (2016).

## MUESTREO 4 PUNTO 9

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Formicidae	6	0,857	-0,13212915	
1	Gelastocoridae	1	0,143	-0,27798716	
2		7		-0,41011632	0,2108

**ELABORADO POR:** Amores C. (2016).

## MUESTREO 4 PUNTO 10

INDIVIDUOS	FAMILIA	ABUNDANCIA	AR (Pi)	Pi*LnPi	IS
1	Curculionidae	1	1,000	0	
1		1		0	0

**ELABORADO POR:** Amores C. (2016).



