

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2

Neiva, 21 Julio de 2015

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Leidy Yohanna silva Cuellar, con C.C. No. 1.075.259.891,

Jesús Milton rivera cortes, con C.C. No. 1.081.155.740,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado diversidad de lepidópteros diurnos y nocturnos en la sede central y salud de la universidad Surcolombiana, Neiva (Huila), Colombia, presentado y aprobado en el año 2015 como requisito para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología; autorizamos al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.

- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.

- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 2

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:



Firma: _____

EL AUTOR/ESTUDIANTE:



Firma: _____

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 4

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: diversidad de lepidópteros diurnos y nocturnos en la sede central y salud de la universidad Surcolombiana, Neiva (Huila), colombia

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Silva Cuellar	Leidy Yohanna
Rivera Cortes	Jesús Milton

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Amórtegui Cedeño	Elías Francisco

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología

FACULTAD: Educación

PROGRAMA O POSGRADO: Licenciaturas en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2015

NÚMERO DE PÁGINAS: 101

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 4

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas **X** Fotografías **X** Grabaciones en discos **X** Ilustraciones en general___
 Grabados___ Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___
 Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros **X**

MATERIAL ANEXO: catálogo de especies

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Lepidópteros	Lepidoptera
2. Diversidad	Diversity
3. Ecología	Ecology
4. Neiva	Neiva
5. Especie	Species

RESUMEN DEL CONTENIDO:

Se presentan los resultados del estudio de los lepidópteros (diurnos y nocturnos) encontrados en la Universidad Surcolombiana, sedes Central y Salud de la ciudad de (Neiva-Huila-Colombia), durante el primer semestre del año 2013, en un periodo de tres meses entre febrero y mayo, empleando horarios específicos que van desde las 8 a.m. a 2 p.m. y de 4 p.m. a 12 p.m. del mismo día, empleando métodos de jameo, trampas van Someren-Rydon y trampas de luz. Los resultados fueron consignados en una base de datos, utilizando programas como EstimateS y PAST para calcular la abundancia, riquezas de las especies y sus respectivos índices de diversidad.

Los resultados incluyen la identificación de treinta y dos especies perteneciente a 7 familias y distribuidas en 25 géneros para las sedes La mayor diversidad alfa (índice de

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS						  
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 4

Shannon) se observó en la sede Salud es de ($H' = 0.86$) y en la sede Central se obtuvo un índice de ($H' = 0.69$). Para los índices de Shannon en la sede central se halló (1.64) y el índice para la sede salud fue de (2.28).

Cuenta con la elaboración de un catálogo (herramienta didáctica de aprendizaje) con información de cada una de ellas, tales como hábitat, alimentación, características generales, etc.

ABSTRACT:

The findings of the (day and night) Lepidoptera found in the Surcolombiana University headquarters and Health Central City (Neiva, Huila-Colombia) during the first half of 2013 are presented in a period of three months between February and May, using specific times ranging from 8 am to 2 pm and from 4 pm to 12 pm the same day, using methods jameo, van Someren-Rydon traps and light traps. The results were entered in a database, using programs such as PAST EstimateS and to calculate abundance, wealth of species and their diversity indices.

The results include the identification of thirty-two species belonging to 7 families and 25 genera distributed to the headquarters Most alpha (Shannon index) was observed in diversity Health headquarters is ($H' = 0.86$) and at Headquarters index ($H' = 0.69$) was obtained. For rates at headquarters Shannon was found (1.64) and index-based health was (2.28).

It has a catalog making (didactic learning tool) with information on each, such as habitat, food, general characteristics, etc.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Juan Manuel Perea Espita

Firma:

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 4

Nombre Jurado: Julio cesar González Gómez

Firma:



Nombre Jurado: Juan Carlos Valenzuela Rojas

Firma:



DIVERSIDAD DE LEPIDOPTEROS DIURNOS Y NOCTURNOS EN LAS SEDES
CENTRAL Y SALUD DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA, NEIVA (HUILA)
COLOMBIA

JESUS MILTON RIVERA CORTES (COD: 2009179594)
LEIDY JOHANNA SILVA CUELLAR (COD: 2009287129)

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACION
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES: BIOLOGIA, QUIMICA Y FISICA
NEIVA, 2015

DIVERSIDAD DE LEPIDOPTEROS DIURNOS Y NOCTURNOS EN LAS SEDES
CENTRAL Y SALUD DE LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA, NEIVA (HUILA)
COLOMBIA

Realizado por:

JESUS MILTON RIVERA CORTES (COD: 2009179594)

LEIDY JOHANNA SILVA CUELLAR (COD: 2009287129)

Asesor:

ELIAS FRANCISCO AMORTEGUI

Semillero de investigación: INVUSCO

Modalidad: Trabajo de grado

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE EDUCACION

LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES: BIOLOGIA, QUIMICA Y FISICA

NEIVA, 2015

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE GRAFICAS	7
LISTA DE ANEXOS	8
RESUMEN.....	12
1. INTRODUCCIÓN	13
2. JUSTIFICACION	15
3. ANTECEDENTES	16
3.1 INVESTIGACIONES A NIVEL NACIONAL	16
3.2 INVESTIGACIONES EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA.....	18
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
5. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	20
5.1 GENERAL	20
5.2 ESPECÍFICOS	20
6. MARCO DE REFERENCIA	21
6.1 DIVERSIDAD EN LOS TRÓPICOS.....	21
6.2 LEPIDÓPTEROS DIURNOS Y NOCTURNOS	22
6.3 DIVERSIDAD DE LEPIDÓPTEROS	24
6.4 ÍNDICES DE DIVERSIDAD	25
6.5 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES.....	26
6.6 ABUNDANCIA RELATIVA.....	28
6.7 ESPECIES ENDÉMICAS	28
6.8 ESPECIES EN RIESGO	28
6.9 ESPECIES MIGRATORIAS.....	31
6.10 COMPONENTE PEDAGÓGICO.....	31
7. METODOLOGIA.....	33
7.1 ÁREA DE ESTUDIO	33
7.2 TÉCNICAS DE MUESTREO	40

7.3 METODOLOGÍA EN CAMPO	42
7.4 METODOLOGIA EN LABORATORIO	43
7.5 ANALISIS DE INFORMACION	44
8. RESULTADOS	47
8.1 INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS.....	53
8.2 INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS.....	54
8.3 ESPECIES AMENAZADAS.....	70
8.4 ESPECIES MIGRATORIAS.....	71
8.5 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES DE LEPIDÓPTEROS REGISTRADA EN LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA, SEDE NEIVA	71
8.6 ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES.....	73
8.7 ÍNDICES DE DIVERSIDAD	77
8.8 CATÁLOGO DE ESPECIES	78
CONCLUSIONES.....	80
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	82
INFOGRAFÍA	92
ANEXOS.....	93

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1. Representación de las zonas de estudio. Sede central.....	39
Tabla N° 2. Representación de las zonas de estudio. Sede Salud.....	41
Tabla No 3: Especies de Lepidópteros encontrados en la Universidad Surcolombiana sede Central	50
Tabla No 4: Especies de Lepidópteros encontrados en la Universidad Surcolombiana sede Salud.....	53

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización de la Universidad Surcolombiana en la Comuna 1 sede Central.....	35
Figura 2. Café y letras.....	36
Figura 3. Ingeniería.....	36
Figura 4. Jardines.....	36
Figura 5. Bosque.....	37
Figura 6. Teatro.....	37
Figura 7. Economía.....	38
Figura 8. Construcciones.....	38
Figura 9. Mapa Universidad Surcolombiana sede Central.....	39
Figura 10. Construcciones. Salud.....	40
Figura 11. Jardines. Salud.....	40
Figura 12. Mapa Universidad Surcolombiana sede Salud.....	41
Figura 13: Portada y página del catálogo ilustrado.....	82

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica 1. Abundancia de especies de lepidópteros registrada en la Universidad Surcolombiana, Sede Neiva	48
Grafica 2. Abundancia de especies de lepidópteros en la Sede Central.....	52
Grafica 3. Abundancia de especies de lepidópteros en la Sede Salud.....	54
Grafica 4. Curva de acumulación de especies de lepidópteros registradas en la Universidad Surcolombiana, sede Central	73
Grafica 5. Curva de acumulación de especies de lepidópteros registrados en la Universidad Surcolombiana, sede Salud	73
Grafica 6. Porcentaje de abundancia relativa (A.R%) de especies de lepidópteros en la Universidad Surcolombiana sede Neiva	75
Grafica 7. Porcentaje de abundancia relativa (A.R%) de lepidópteros en la Universidad Surcolombiana sede central	74
Grafica 8. Porcentaje de abundancia relativa (A.R%) de lepidópteros en la Universidad Surcolombiana sede Salud.....	78
Grafica 9. Valores índices de Shannon y Simpson entre sedes.....	80

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. Abundancia de individuos por zona de muestreo.....	97
ANEXO 2. Tabla general de porcentaje de abundancia relativa (A.R%) de especies de lepidópteros en la Universidad Surcolombiana sede Neiva.....	98
ANEXO 3 . Tabla de porcentaje de abundancia relativa (A.R%) de lepidópteros en la Universidad Surcolombiana sede central.....	99
ANEXO 4. Tabla de porcentaje de abundancia relativa (A.R%) de Lepidópteros en la Universidad Surcolombiana sede salud.....	101
ANEXO 5. Porcentaje de abundancia (A.R.S%) de especies de lepidópteros por zona de trabajo en la Universidad Surcolombiana sede Neiva, Zona 1 (bosque).....	101
ANEXO 6. Porcentaje de abundancia (A.R.S%) de especies de lepidópteros por zona de trabajo en la Universidad Surcolombiana sede Neiva, Zona 2 (café y letras).....	102
ANEXO 7. Porcentaje de abundancia (A.R.S%) de especies de Lepidópteros por zona de trabajo en la Universidad Surcolombiana sede Neiva, Zona 3 (economía).....	103
ANEXO 8. Porcentaje de abundancia (A.R.S%) de especies de Lepidópteros por zona de trabajo en la Universidad Surcolombiana sede Neiva, Zona 5 (ingeniería).....	103

ANEXO 9. Porcentaje de abundancia (A.R.S%) de especies de lepidópteros por zona de trabajo en la Universidad Surcolombiana sede Neiva, Zona 7 (jardines).....**104**

DEDICATORIA

A Dios que me dio la fortaleza para levantarme cada vez que me sentía caer,

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio de todos estos años,

Gracias a ellos he logrado ser lo que soy hoy.

A mis hermanos que siempre han estado brindándome su apoyo.

A mi gran amor quien ha sido el impulso durante toda la carrera y el pilar principal

para la culminación de este trabajo, que con su constante apoyo y amor

incondicional ha sido mi amigo y compañero inseparable, fuente de sabiduría,

paciencia y consejo en todo momento.

A mi hijo que con su luz ha iluminado mi vida y hace que mi camino sea más claro.

A mis profesores de quienes aprendí grandes conocimientos

Y tuvieron esperanza en mí.

A mis compañeros, futuros colegas, que depositaron un granito de arena y me

brindaron su apoyo incondicional.

A mis padres, a quienes apoyaron y forjaron mi formación profesional y personal.

A mis hermanos por el apoyo incondicional.

A los profesores quienes comprendieron y ofrecieron lo mejor de sí en mi

formación académica y personal.

A mis compañeros y futuros maestros que me brindaron su amistad y

colaboración.

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de este trabajo se logró gracias al apoyo y colaboración de muchas personas, a quienes abrimos un espacio en este documento expresando nuestro afecto.

Al profesor Elías Francisco Amórtegui, quien con su dedicación, esfuerzo, asesorías y sugerencias, hizo posible la terminación de este proyecto;

Al profesor Mijael Brand, quien con su formación académica, experiencia y sugerencias nos dio inicio a este proyecto, gracias por brindarnos la confianza depositada en cada uno de nosotros durante el desarrollo de este documento.

A nuestros jurados, Julio César González Gómez y Juan Carlos Valenzuela Rojas que gracias a su colaboración se pudo culminar este trabajo de grado.

A la profesora Hilda del Carmen Dueñas Gómez, por su colaboración, paciencia y apoyo durante la investigación.

Gracias al SGA (Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad Surcolombiana) por brindarnos el apoyo económico necesario para desarrollar este trabajo.

A la Universidad Surcolombiana de la ciudad de Neiva, especialmente a los funcionarios de las subsedes del *alma mater*, quienes nos permitieron alojar dentro de la misma para la terminación del presente trabajo.

Al grupo Iguanas Luminosas quienes nos brindaron su colaboración y participación activa durante los muestreos.

A la Facultad de Ciencias Exactas por ofrecer los espacios de los laboratorios para la respectiva identificación taxonómica de las muestras colectadas.

RESUMEN

Se presentan los resultados del estudio de los lepidópteros (diurnos y nocturnos) encontrados en la Universidad Surcolombiana, sedes Central y Salud de la ciudad de (Neiva-Huila-Colombia), durante el primer semestre del año 2013, en un periodo de tres meses entre febrero y mayo, empleando horarios específicos que van desde las 8 a.m. a 2 p.m. y de 4 p.m. a 12 p.m. del mismo día, empleando métodos de jameo, trampas van Someren-Rydon y trampas de luz. Los resultados fueron consignados en una base de datos, utilizando programas como EstimateS y PAST para calcular la abundancia, riquezas de las especies y sus respectivos índices de diversidad.

Los resultados incluyen la identificación de treinta y dos especies perteneciente a 7 familias y distribuidas en 25 géneros para las sedes La mayor diversidad alfa (índice de Shannon) se observó en la sede Salud es de ($H' = 0.86$) y en la sede Central se obtuvo un índice de ($H' = 0.69$). Para los índices de Shannon en la sede central se halló (1.64) y el índice para la sede salud fue de (2.28).

Cuenta con la elaboración de un catálogo (herramienta didáctica de aprendizaje) con información de cada una de ellas, tales como hábitat, alimentación, características generales, etc.

1. INTRODUCCIÓN

Los componentes de los ecosistemas como la biodiversidad, regulan en gran parte los procesos que ocurren dentro de éstos, definida como la variedad y variabilidad de todos los organismos vivos que habitan la Tierra y los sistemas funcionales que la integran, de acuerdo con (Crisci, (2006); Kim & Byrne, (2006), constituye una de las características más destacables de nuestro planeta (Khuroo et al., 2007). La biodiversidad es esencial para la sobrevivencia y bienestar económico de la humanidad y, juega un rol fundamental para el funcionamiento y estabilidad de los ecosistemas (Singh, 2002). Sin embargo, existen muchos factores que influyen en la diversidad sosteniendo a menudo la vida humana; por eso es importante la estimación y la identificación de los lepidópteros en la Universidad Surcolombiana.

Dentro de la biodiversidad que presenta Colombia, se encuentra la clase insecta, siendo las mariposas diurnas (Lepidóptera: Rhopalocera) uno de los órdenes más estudiados y diversificado, debido a que son reconocidas como grupo indicador ecológico valioso, por su, abundancia, fácil observación, manejo en campo, por su estabilidad espaciotemporal y porque las mariposas en comparación con otros grupos de insectos presentan niveles de diversidad manejables y se trata de un grupo taxonómicamente bien conocido (Brown, 1991; Kremen, 1991; Sparrow, 1994 citados en Constantino, 1997). El orden lepidóptero está representado en Colombia por 3274 especies, en endemismo Su riqueza está relacionada con la diversidad vegetal, teniendo las larvas una especificidad con la planta hospedera por lo que presenta una fidelidad ecológica permitiendo un componente importante en las diferentes redes tróficas de los ecosistemas (Andrade, 2011), (Ehrlich & Raven, 1964)

Los componentes de los ecosistemas como la biodiversidad regulan en gran parte, los procesos que ocurren dentro de éstos, sosteniendo a menudo la vida humana;

además cumple un papel de gran importancia en el ecosistema, por sus roles ecológicos, ser sensibles a cambios en la vegetación y cobertura arbórea (Brown & Hutchings, 1997), y estar asociadas específicamente con ciertos habitats, ecosistemas, tipos de vegetación y clima (Prieto & Constantino, 1996). De tal manera es importante el reconocimiento y la identificación de los lepidópteros en la Universidad Surcolombiana, debido a que este grupo tiene un rol importante para los ecosistemas, ya que actúan como polinizadores, fuentes de alimentos e indicadores del bienestar del ecosistema. Este estudio se realizó dentro de las instalaciones del centro académico, lo cual es fundamental para la preservación, conocimiento y cuidado de las especies de dicho lugar.

Este proyecto, titulado “Diversidad de Lepidópteros Diurnos y Nocturnos en las Sedes Central y Salud de la Universidad Surcolombiana, Neiva (Huila)”, tiene como objetivo determinar la diversidad de especies de mariposas y polillas presentes en las instalaciones de la Universidad Surcolombiana, sede Neiva.

Esta investigación para la Universidad permite promover la generación de conciencia y proyección ambiental en la región sur de Colombia, tal como lo ha manifestado en su política ambiental como entidad estatal de educación superior; Por otro parte, la elaboración de un catálogo ilustrado permite facilitar la labor del docente en ciencias naturales para dar a conocer las especies de lepidópteros existentes en la Universidad Surcolombiana en el desarrollo las clases para sus estudiantes.

2. JUSTIFICACION

Debido a los hallazgos hechos por la Contraloría General de la Nación, relacionados con la aplicación del mandato sobre la necesidad de definir políticas ambientales estructuradas al interior de las instituciones, el Comité Interdisciplinario para la Implementación de Políticas Ambientales en la Universidad Surcolombiana, a través del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), por medio del Grupo de Investigación y Pedagogía en Biodiversidad (GIPB) y el semillero de investigación INVUSCO, pertenecientes al programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, se han dado a la tarea de implementar mecanismos para estimar la disponibilidad de los recursos naturales en las distintas sedes del *alma mater*.

La presente iniciativa del Estado Colombiano responde a la necesidad de contar con un registro del componente faunístico de las áreas ocupadas por la sede Neiva de la Universidad Surcolombiana (USCO), incluyendo al grupo de lepidópteros diurnos y nocturnos. En este sentido, un aporte más para que la Universidad promueva la generación de conciencia y proyección ambiental en la región sur de Colombia, tal como lo ha manifestado en su política ambiental como entidad estatal de educación superior.

Por otro parte, la elaboración de un catálogo ilustrado permite facilitar la labor del docente en ciencias naturales para dar a conocer las especies de lepidópteros existentes en la Universidad Surcolombiana, lo cual será una pequeña muestra de lo existente en el municipio de Neiva; este documento es el primer trabajo llevado a cabo en la ciudad sobre lepidópteros, permitiendo hacer una clasificación taxonómica de los especímenes encontrados.

3. ANTECEDENTES

3.1 INVESTIGACIONES A NIVEL NACIONAL

Para el grupo de lepidópteros se han llevado a cabo varias investigaciones en su gran mayoría a nivel nacional, entre ellas de mariposas diurnas (Rhopalocera) tenemos investigaciones como:

- “*Nuevas Especies, Subespecies Y Un Nuevo Género De Ropalóceros Del Occidente De Colombia*” realizado por Luis M. Constantino hacia el año de 1999 donde describen un género, una especie y tres subespecies nuevas de mariposas descubiertas en el occidente de Colombia.
- “*Abundancia, Distribucion Y Diversidad De Mariposas (Lep. Rophalocera) En El Rio Tatabro Buenaventura (Valle-Colombia)*”. Desarrollado hacia el año de 1999 por Aida Viviana Prieto
- y Luis Miguel Constantino, en el cual registran 211 especies, 107 géneros agrupadas en 14 subfamilias y tres familias en dicha zona de la geografía colombiana.
- “*Biodiversidad De Las Mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) De Colombia*”, en el año 2002 donde Se presenta un análisis de la distribución y de la diversidad de las mariposas de Colombia a partir del estudio de la colección entomológica del Instituto de Ciencias Naturales, desarrollada por M. Gonzalo Andrade-C. Donde se obtuvo información de 2.107 especies de Rhopalocera.
- “*Ilustración De Tipos En Rhopaloceros Colombianos Recientemente Descritos (Lepidoptera: Nymphalidae, Lycaenidae Y Riodinidae) Con Notas Sobre Su Estatus Taxonómico*”. En un listado detallado por departamentos para 1.586 especies. Hacia el año del 2007 los señores Luis Miguel Constantino y Julián Salazar llevaron a cabo su investigación donde se ilustra a color las 34 especies de Lepidópteros pertenecientes a tipos de

holotipos, alotipos y paratipos.

- “MARIPOSAS (LEPIDOPTERA HESPERIOIDEA Y PAPILIONOIDEA) ASOCIADAS A FRAGMENTOS DE BOSQUE SECO TROPICAL EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, COLOMBIA”. Esta investigación fue desarrollada en bosque seco tropical por Fredy Montero, María Moreno y Luis Carlos Gutiérrez en el año 2009, donde su investigación aporta al inventario de mariposas en el bosque seco tropical en el departamento del Atlántico.
- “*Diversidad De Lepidópteros Diurnos En Un Área De Bosque Seco Tropical Del Occidente Antioqueño*”. Se llevó a cabo en el año 2009 por los investigadores Silvia Orozco, Sandra B. Muriel, Jorge Palacio, en el occidente antioqueño, donde la diversidad esperada fue de 158 especies y este estudio encontró el 74% de ella.
- “*Biología Y Conservación De Morpho Sulkowskyi En Colombia (Lepidoptera: Nymphalidae: Morphinae)*”. Por María Dolores Heredia y Humberto Álvarez López en el año 2002 donde describe y resalta por primera vez el ciclo de vida de *Morpho sulkowskyi* en la Cordillera Central (2500 m), en el Departamento de Antioquia, Colombia.
- “*Mariposas Comunes De La Cordillera Central*”. Finalizada hacia el año 2002 por Carlos A. García-Robledo, Luis Miguel Constantino, María Dolores Heredia y Gustavo Kattan , donde se logró estimar unas 1000 especies para toda la cordillera Central entre 1000 y 2500 m.s.n.m. e ilustrar la cuarta parte de las especies encontradas en dicha región.
- “MARIPOSAS DE COLOMBIA”. Una de las investigaciones más importante a nivel nacional. Fue desarrollada hacia el año de 1991 por Jesús Vélez y Julián Salazar. Donde hace una detallada descripción a las mariposas colombianas, su hábitat, sus costumbres, su variedad y su biología, con la intención de descifrar, así sea en parte, sus recónditas claves y crear conciencia sobre la necesidad de defender su supervivencia y preservación.

3.2 INVESTIGACIONES EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA

A nivel departamental se realizaron los siguientes trabajos:

- “Caracterización Ecológica Reserva Taky-huaylla, Garzón (Huila)”, donde se colectaron 170 individuos pertenecientes a 44 especies, 23 géneros, 11 subfamilias y 4 familias, realizado por el grupo GEMA, Instituto de Investigación y Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y la Corporación Autónoma del Alto Magdalena (Cam) en el año 2002.
- “*Caracterización De La Biodiversidad Proceso Corredor Biológico Entre Los Parques Nacionales Naturales Puracé Y Cueva De Los Guácharos (Huila), Colombia*”: donde se hace un informe técnico de la flora y fauna, incluyendo mariposas realizado por el instituto de investigación y recursos biológicos Alexander von Humboldt en el año 2006.
- “Registro de mariposas diurnas en la Tribuna, Neiva (Huila)”. Año 2012

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los componentes de los ecosistemas como la biodiversidad regulan en gran parte, los procesos que ocurren dentro de éstos, sosteniendo a menudo la vida humana; por tal razón, es importante el reconocimiento y la identificación de los lepidópteros en la Universidad Surcolombiana, con el fin de que sea significativo debido a el rol que cumplen las mariposas, siendo de vital importancia para los ecosistemas, puesto que actúan como polinizadores, fuentes de alimentos e indicadores del bienestar del ecosistema. Este estudio se realizó dentro de las instalaciones del centro académico, lo cual es fundamental para la preservación, conocimiento y cuidado de las especies de dicho lugar, en el programa de ciencias naturales: Física, Química y Biología representa una investigación de gran importancia frente en biodiversidad que permita llevar a cabo investigaciones de dicho tipo permitiendo reconocer nuestro entorno y fortaleciendo el proceso académico y formativo como futuros licenciados. De acuerdo con lo anterior planteado y las diferentes funciones ecológicas y biológicas de los lepidópteros dentro de un ecosistema, surge el interés por la siguiente pregunta: ¿Cuál es la diversidad de los grupos Ropalóceros y Heteróceros presentes en las sedes Central y Salud de la Universidad Surcolombiana de Neiva?

5. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

5.1 GENERAL

Cuantificar la diversidad de especies de lepidópteros diurnos y nocturnos presentes en las instalaciones de la Universidad Surcolombiana, sedes Central y Salud de Neiva, Huila.

5.2 ESPECÍFICOS

- Colectar e identificar las especies de mariposas diurnas y nocturnas presentes en las instalaciones de las sedes Central y Salud de la USCO.
- Determinar la abundancia relativa, riqueza e índices de diversidad alfa (α) de las especies de lepidópteros en las sedes central y salud de la Universidad Surcolombiana.
- reconocer las especies endémicas, amenazadas y migratorias presentes en el área de estudio.
- Diseñar un catálogo de las especies encontradas.

6. MARCO DE REFERENCIA

El conjunto de características territoriales y biogeográficas como la cordillera de los Andes que atraviesa el territorio colombiano de sur a norte, con formados por tres cadenas montañosas, los valles y las llanuras con formaciones de sabana. Junto con la gran variedad climática de cada una de sus regiones, hacen de Colombia uno de los países de mayor diversidad biológica en el planeta, ocupando el segundo lugar a nivel mundial, siendo superado por Brasil (Andrade, 2011) posee el 14% de la fauna y flora del planeta y ocupa el quinto puesto en recursos naturales y el número 12 en áreas protegidas (Moyano, 2006).

Colombia posee el mayor número de ecosistemas del mundo: Selvas húmedas y secas, sabanas, bosques de clima templado, bosques altoandinos, bosques de niebla, páramos, ríos, costas, arrecifes de coral, ciénagas y manglares. La gran biogeográfica y la amplia variedad de ecosistemas ha permitido la alta diversidad de las especies encontradas en el territorio nacional que de igual forma está relacionada con la restringida de estudios que van más allá de la taxonomía o distribución de la especies (Andrade, 2002).

6.1 DIVERSIDAD EN LOS TRÓPICOS

La diversidad en los trópicos se asocia en esencia a los diferentes y complejos procesos ecológicos, filogenéticos e históricos que se desarrollan en las entrañas de un ecosistema (Ricklefs & Schulter 1993, Greene 2005). Sin embargo, no podemos dejar de lado que la diversidad es una propiedad procedente de las comunidades, debido a que nos permiten aproximarnos al conocimiento de esos ecosistemas mediante la comparación de la productividad o estabilidad de los procesos internos del sistema (Pielou 1975, Chapin *et al.* 2000).

Con el fin de cuantificar la biodiversidad de las especies es importante observar

desde fondo el ecosistema y analizar su organización y los papeles que desempeñan en el mismo, por ende, para comprender como cambia la organización de un ecosistema se debe referenciar en tres componentes (Whittaker 1972). Diversidad alfa que se refiere a la riqueza de especies presentes en una comunidad homogénea, diversidad beta que se refiere al grado de intercambio de especies en una comunidad, es decir a las especies que aparecen en ese ecosistema y las que desaparecen ya sea por emigración o por hibernación debido a cambios en el mismo ya sea por el clima y/o vegetación, y la diversidad gama que se refiere a la riqueza de especies que conforman un conjunto del paisaje. (Rangel *et al.* 1997):

6.2 LEPIDÓPTEROS DIURNOS Y NOCTURNOS

Las mariposas son consideradas uno de los grupos de insectos más confiables para ser utilizados como bioindicadores en estudios de inventario o monitoreo de biodiversidad (Villarreal *et al.*, 2004), las mariposas son insectos con grandes alas por las cuales hacen que sean muy llamativas, sin embargo; gracias a las escamas y la coloración que poseen las mariposas en sus alas, pertenecen al orden lepidóptero que proviene del griego *lepidos* que significa “escamas” y *pteron* que significa ala. (Powell y Hogue, 1984).

Las escamas de las mariposas son pelos aplastados y ensanchados, que están fijadas a la membrana y dispuestas en hileras que se superponen, como las tejas de un tejado. Cuando éstas se desprenden no son reemplazadas; dichas escamas secretan perfumes para atraer a los individuos del sexo opuesto. El tamaño y el número de las escamas son variables. Existen especies con más de un millón de escamas. (García *et al.*, 2002)).

Sabiendo que Colombia pose una alta riqueza en su vegetación, aunque el panorama actual con el que contamos no es muy alentador, es decir, el efecto

invernadero, incendios forestales, destrucción de la capa de ozono, cambios climáticos hacen que se comience a verse afectada la biodiversidad, debido a que la pérdida de plantas y zonas verdes disminuyan o simplemente se comience a ver la extinción de ciertas especies de mariposas (Andrade C. *et al* 2007).

Las mariposas aparte de que conforman el orden de los lepidópteros, está a su vez se encuentran divididas en dos subórdenes: Las mariposas diurnas o *Rhopalocera* y las mariposas nocturnas, comúnmente conocidas como “polillas” o *Heterocera*, cada uno de estos grupos tienen características que contribuyen y facilitan su estudio (Valencia *et al* 2006).

Para poder identificar una mariposa diurna de una mariposa nocturna (polilla), se debe observar ciertas características, una de ellas es el tipo de antenas, en el caso de una mariposa diurna sus antenas terminan con la punta engrosada, mientras que las polillas terminan con una punta aguda, suelen ser más cortas. Otra característica es su abdomen, las mariposas diurnas suelen tener su abdomen delgado y alargado, mientras que en las polillas el abdomen es más corto y más ancho. La coloración, puede llegar a ser otra característica para poder identificarlas, las diurnas suelen tener diversos colores, brillantes y metalizados, mientras que las polillas solo mantienen una sola coloración, estas pueden ser café claras u oscuras, blancas o grises. (Andrade, *et al*, 2007)

Los lepidópteros, aparte de ser un grupo de insectos tan llamativos por su coloración, también son excelentes bioindicadores para los ecosistemas naturales, a diferencia de cualquier otro animal, ya que se ve reflejada cierto tipos de condiciones de conservación o alteración en los ecosistemas por su estrecha relación entre planta- animal. Los lepidópteros tienen cuatro estados de desarrollo de los cuales dos dependen de plantas. (García, *et al*, 2002)

6.3 DIVERSIDAD DE LEPIDÓPTEROS

En el mundo existen 17.950 especies de mariposas, de las cuales en la región neártica hay 750 especies, en la región neotropical hay 7.500 especies, en la región paleártica hay 1.550 especies, en la región afrotropical 3.650 especies y en los trópicos austral y oriental hay 4.500 especies (Robbins,R.K, Opler,P.A 1997).

Para la región neotropical, en la cual está ubicada Colombia, los países más ricos en biodiversidad de lepidópteros son Perú (con 3.710 especies), Colombia (con 3.274 especies) y Brasil (con 3.268 especies); es decir que nuestro país es el segundo país más rico en diversidad de mariposas del planeta, en cuanto a especies endémicas, con base a lo anterior somos el país más rico con 350 especies endémicas, por encima de Perú y de Brasil, y se cuenta con 34 especies migratorias (Amat *et al.*, 2007).

El orden lepidóptera está conformado por 20 súper-familias y aproximadamente de 75 familias; para Colombia, Villareal *et al.* (2004) y Lamas (2000) mencionan que existen 3.100 especies, y realizando un inventario detallado en algunas localidades de Colombia se cuenta aproximadamente con 200 géneros y 1.500 especies; para Colombia se encuentra registradas 3.274 especies lepidópteros y estas se encuentran representadas en 6 familias y 22 subfamilias ampliamente distribuidas por las regiones naturales de Colombia, de acuerdo con (Andrade 2011)

Para la determinación de la riqueza de especies y el cálculo poblacional de estos dos órdenes de invertebrados es conveniente realizar muestreos en forma directa e indirecta utilizando unidades de muestreos respectivos según el orden y el hábitat a estudiar, con el fin de realizar un inventario de especies y el número de individuos por especie teniendo en cuenta la unidad de área.

6.4 ÍNDICES DE DIVERSIDAD

Los índices de diversidad son datos estadísticos que permite una visión parcial de la biodiversidad, ya que da información acerca de la distribución espacial de las especies, además permite comparar la diversidad de diferentes zonas, basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas; es decir que se tiene en cuenta el número total de especies. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con (Moreno, 2001) en este caso las sedes Central y Salud de la Universidad Surcolombiana.

6.4.1 Índice de Shannon

Este índice permite medir la biodiversidad alfa, el cual es el número de especies en una área pequeña y determina la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema, se representa como H' y da siempre un valor positivo, el valor mínimo es 0 cuando en un ecosistema existe solo una especie y es máximo cuando la variedad es muy alta y está cerca de un valor de 5. Este índice completa la cantidad de especies presentes en un territorio es decir la riqueza de especies y la cantidad relativa de individuos de cada especie, es decir la abundancia.

$$H' = -\sum_{i=1}^S (p_i) (\log_2 p_i)$$

Dónde:

S = número de especies (riqueza de especies)

P_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i), n_i/N

n_i = Número de individuos de la especie i

N = Número de todos los individuos de todas las especies

Se toma como referencia el número 3 para indicar que un área es poco diversa cuando el índice de Shannon están por debajo de 3 y diversa por encima del mismo (Cadavid et al., 2005).

6.4.2 Índice de Simpson

Es el índice que establece el grado de similitud faunística entre dos localidades determinadas. Dicho índice es conocido como el índice de dominancia de especie, es decir que especie es dominante en población de un espacio, además permite medir la riqueza de organismos y representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie (Cadavid et al., 2005).

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S ni(ni - 1)}{N(N - 1)}$$

Dónde:

- S es el número de especies
- N es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas)
- ni es el número de ejemplares por especie

Para la determinación de los anteriores índices de diversidad se utiliza unos estimadores de diversidad no paramétricos proporcionados por EstimateS, versión 9, es una aplicación de software libre para sistemas operativos Windows y Macintosh creado por Roberto K. Colwell que calcula una variedad estadísticas sobre diversidad biológica, estimadores y los índices basados en datos de muestreo bióticos.

6.5 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

La curva de acumulación representa la colecta de especies, teniendo que al realizar una incorporación de nuevas especies al inventario esta cuenta con una

relación de alguna manera al esfuerzo del muestreo, es decir, cuanto mayor sea el esfuerzo del muestreo, mayor será el número de especies colectadas (Jiménez. A. *et al*, 2003).

Las curvas de acumulación de especie permiten dar una fiabilidad a los inventarios biológico y facilitar su comparación, realizar una mejor planificación del muestreo, tras estimar el esfuerzo para conseguir inventarios con un alto grado de certeza y dimensionar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Jiménez. A. *et al*, 2003).

Para la construcción de estas curvas de acumulación, se requiere primordialmente identificar el esfuerzo de muestreo que se va a llevar a cabo, el cual es preferible expresar como unidad de muestreo (Moreno & Halffter, 2001). La unidad de muestreo debe contener datos heterogéneos, según la modalidad optada.

Para la estimación del número total de especies existentes en cada lugar o sitio determinado donde el esfuerzo de colecta realizado fuera el máximo se han desarrollado ciertos estimadores no paramétricos los cuales nos indican la presencia y ausencia de especies en un territorio y que determina los índices de diversidad, además de realizar la curva de acumulación de especies en el muestreo (Moreno, 2001). Dentro de estos estimadores no paramétricos se tienen: ICE Mean (se basa en el número de especies raras, es decir las observadas en menos de 10 unidades de muestreo), Chao 1 Mean (es el estimador de riqueza y define las especies presentes en una sola muestra), Jack 1 Mean (estimador de riqueza de primer orden, es una función del número de especies presentes en solo una unidad de muestreo), Singletons, Doubletons (especies que solo cuentan con uno o dos individuos respectivamente en todo el inventario (Moreno, 2001).

6.6 ABUNDANCIA RELATIVA

Señala los registros obtenidos por unidad de muestreo cuya utilidad principal deriva en el seguimiento y las tendencias de población (Ojasti, 2000). Además es la incidencia de cada una de las especies en relación a las demás, es decir, el número de individuos de una especie con respecto al número total de individuos observados. La abundancia relativa permite conocer cómo cambia la población a través del tiempo aun cuando nunca pueda conocerse el tamaño real de esta (Carrillo *et al.* 2000).

6.7 ESPECIES ENDÉMICAS

Se considera que una especie es endémica cuando se registra en una sola área geográfica ya sea país o región. A medida que los estudios de biodiversidad aumentan y abarcan más áreas, especies que eran consideradas endémicas dejan de serlo en el instante en el cual se registra en otra área (Andrade, 2011).

6.8 ESPECIES EN RIESGO

Una especie está en amenaza cuando todos los miembros vivos de dicho taxón están en peligro de desaparecer debido a factores ambientales o antrópico ya sea por depredación directa o por la disminución de sus recursos necesarios para la vida, esto hace que disminuya el número de individuos vivos significativamente, el cual más tarde puede generar su extinción (Amat *et al.*, 2007).

De igual forma con el "Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia" (Amat *et al.*, 2007), el Sistema de Información Ambiental (SIAC) y la Resolución 192 de 2014, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), basados en las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

y los Recursos Naturales (UICN), entidad que lidera el desarrollo de la categorización sobre especies en riesgo, señalando su situación global.

6.8.1 Lista roja mundial de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN)

La lista roja de especies de la UICN es el inventario más completo del estado de conservación de las especies animales y plantas, elaboradas por esta entidad en 1963, en el cual clasifican las especies que presentan algún riesgo. Las categorías se designan con los siguientes abreviados:

- Extinto (EX): Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- Extinto en estado silvestre (EW): Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- En peligro crítico (CR): Un taxón está En Peligro Crítico cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
- En peligro (EN): Un taxón está En Peligro cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
- Vulnerable (VU): Un taxón es Vulnerable cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
- Casi amenazado (NT): Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.
- Preocupación menor (LC): Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi

Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

6.8.2 Libro Rojo de Invertebrados Terrestres de Colombia

Colombia, igual que otros países, ha creado su propia lista con sus especies en riesgo, basándose en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). El "Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia" (Amat *et al.*, 2007) es un tomo en el cual se hace un inventario de las diferentes clases de invertebrados (entre ellos lepidópteros) y que tienen algún grado de amenaza.

6.8.3 Sistema de Información Ambiental (SIAC)

Es un conjunto integrado de políticas, actores, procesos y tecnologías que se encarga en la gestión de información ambiental, el cual se encarga de la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible (SIAC 2007).

6.8.4 Resolución 192 del 10 de febrero de 2014

La Resolución 192 del 10 de febrero del 2014, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, es un publicado que establece el listado de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana, teniendo como base los artículos 8, 79 y 80 de la Constitución Política, los cuales señalan que es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

6.9 ESPECIES MIGRATORIAS

La migración involucra el desplazamiento persistente de una población o un grupo de individuos de la misma especie, el cual tiene una duración o alcances muy superiores a la que tiene normalmente aquellos movimientos que se efectúan para la dispersión de individuos, para el mantenimiento de un territorio o durante los recorridos rutinarios dentro de un hábitat (Naranjo *et al.*, 2012).

6.10 COMPONENTE PEDAGÓGICO

6.10.1 Catálogo de especies

Es importante organizar la información obtenida, para ello se tiene en cuenta la las especies encontradas de las cuales se llevarán a un catálogo que contiene la siguiente información: nombre científico y común, área de registro, características principales (color, tamaño, alimentación, etc.). Además determina si la especie está en riesgo o es endémica de la zona.

El catálogo tiene un fin educativo, debido a que por medio de éste, se les facilita a los estudiantes de manera más práctica la información sobre cada una de las especies encontradas; (aprendizaje visual), lo cual fortalece sus habilidades para utilizar esta información en sus trabajos y de manera llamativa podrá familiarizarse con cada una de las especies allí encontradas. Por otra parte, creará hábitos de conservación y protección a las especies ilustradas (López, 2002).

6.10.2 Aprendizaje visual

El aprendizaje visual se define como un método de enseñanza/aprendizaje, la cual permite que los estudiantes amplíen sus pensamientos, a procesar, organizar y dar prioridad a la nueva información, es decir, fortalecer los modos de razonar

utilizando diagramas visuales y diversos conjuntos de organizadores gráficos, tales como clasificadores visuales (en este caso el catálogo de especies) estimulando así el pensamiento creativo (Ordoñez, O., 2010).

7. METODOLOGIA

7.1 ÁREA DE ESTUDIO

Neiva se encuentra ubicada en el valle del Alto Magdalena. Por el norte limita con los municipios de Aipe y Tello, por el oriente con las estribaciones de la Cordillera Oriental, por el occidente con el Río Magdalena y Palermo y por el sur con el Municipio de Rivera. Está a 442 m de altitud y tiene una temperatura promedio de 28°C. Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, abril 2014) cuenta con una precipitación anual de 1.346 mm y un porcentaje de humedad relativa de 66%.

La Universidad Surcolombiana, sede Central, tiene una extensión total de 90.309,91 m², de los cuales 55.415,11 m² son construcciones (salones, oficinas, parqueaderos, etc.) y 34.894,8 m² son de zonas verdes y deportivas. Se encuentra ubicada en la Comuna Uno, parte noroccidental del área urbana sobre la margen del Río Magdalena, entre las cuencas del Río Las Ceibas y la Quebrada Mampuesto. Debido a que se halla a 442 metros de altura, se concluye que el bosque de la universidad es de tipo seco tropical, conservando plantas con hojas de tipo compuesta y folíolos pequeños, altura de doseles que oscila entre 15-25 metros.

La sede Salud tiene una extensión total de 7.441,68 m², de los cuales 6.901,68 m² son construcciones y 540 m² zonas verdes. Está conformado por cinco bloques (edificios) y poca vegetación; se ubica en la Comuna 4, la más urbanizada de la ciudad, convirtiéndola así en un área sometida permanentemente a fuerte presión antrópica y contaminación ambiental; estas presiones ocasionan una reducción en la diversidad de lepidópteros y otros grupos de especies silvestres.

U. SURCOLOMBIANA SEDE CENTRAL

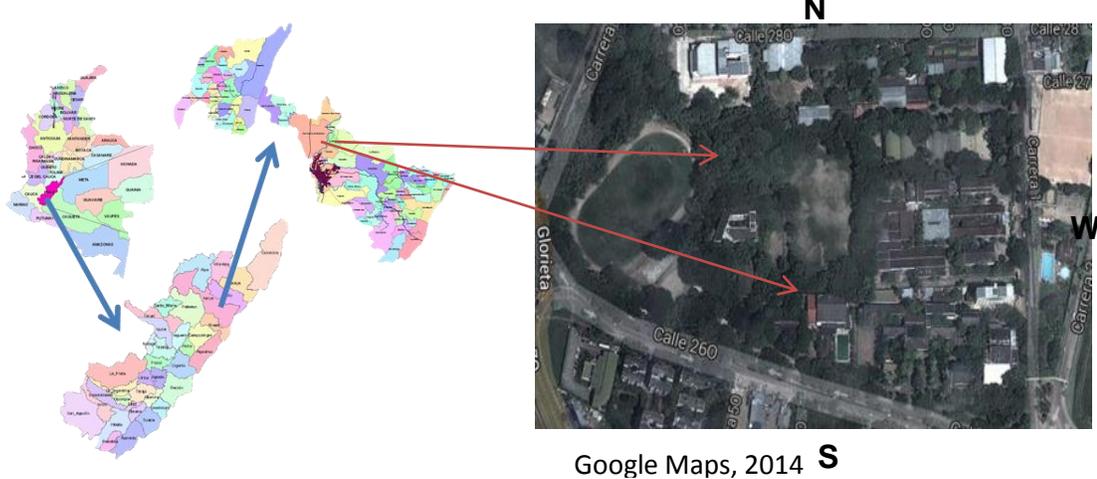


Figura 1. Localización de la Universidad Surcolombiana en la Comuna 1, sede Central.

El área de estudio fue sectorizado debido al tipo de vegetación presente y la separación geográfica entre las mismas, además de la intervención antropológica; esto con el fin de registrar la variación de la riqueza y abundancia de estas dos clases de animales en los diferentes ecosistemas de la Universidad. Además esta sectorización permite un mejor barrido del área de muestreo y facilita la toma de datos. En la sede Central se establecieron 7 zonas de muestreos mientras que en Salud se dispusieron 2.

7.1.1 Sectorización de la sede Central

- **Café y Letras:** Tiene una extensión aproximada de 4.274 m², cuenta con vegetación arbórea, herbácea y epífita. Mayor parte de esta vegetación es introducida por la mano del hombre, con constante flujo de personas, presenta una cafetería en el punto central y un quiosco, con senderos de cemento y 3 monumentos.(figura 2)



Figura 2. Café y Letras

- **Ingeniería:** Posee una extensión aproximada de 2.766 m². Presenta vegetación arbórea y poca herbácea no inducida por el hombre, con bastante flujo de personas y automotores, cuenta con una cafetería y un monumento de un machín extractor de petróleo. (figura 3)



Figura 3. Ingeniería

- **Jardines:** Cuenta con una extensión aproximada de 1.870 m². Posee vegetación herbácea ornamental introducida por el hombre y distribuida en diferentes puntos del centro académico. (figura 4)



Figura 4. Jardines

- **Bosque:** Tiene una extensión aproximada de 8.689 m². Vegetación arbórea, herbácea briofita y epífita, muy densa sin intervención humana, con pantano en época de invierno y lo atraviesa un pequeño riachuelo (figura 5).



Figura 5. Bosque

- **Teatro:** Posee una extensión aproximada de 7.401 m². Cuenta con poca vegetación, donde predomina la arbórea, contiene una pequeña acequia de agua que recorre toda esta zona y llega al bosque. Dentro de la misma, se construyó una cancha de voleibol de arena y una tarima de teatro. (figura 6).



Figura 6. Teatro

- **Economía:** Tiene una extensión aproximada de 5.704 m². Se caracteriza por tener vegetación arbórea sin vegetación herbácea, con poca humedad y bastante transitado, cuenta con un sendero en concreto. (figura 7)



Figura 7. Economía

- **Sitios de construcción:** Cuenta con una extensión de 55.415,11 m². No posee vegetación alguna, es el área de los salones y oficinas de la universidad con constante presencia humana. (figura 8).



Figura 8. Construcciones

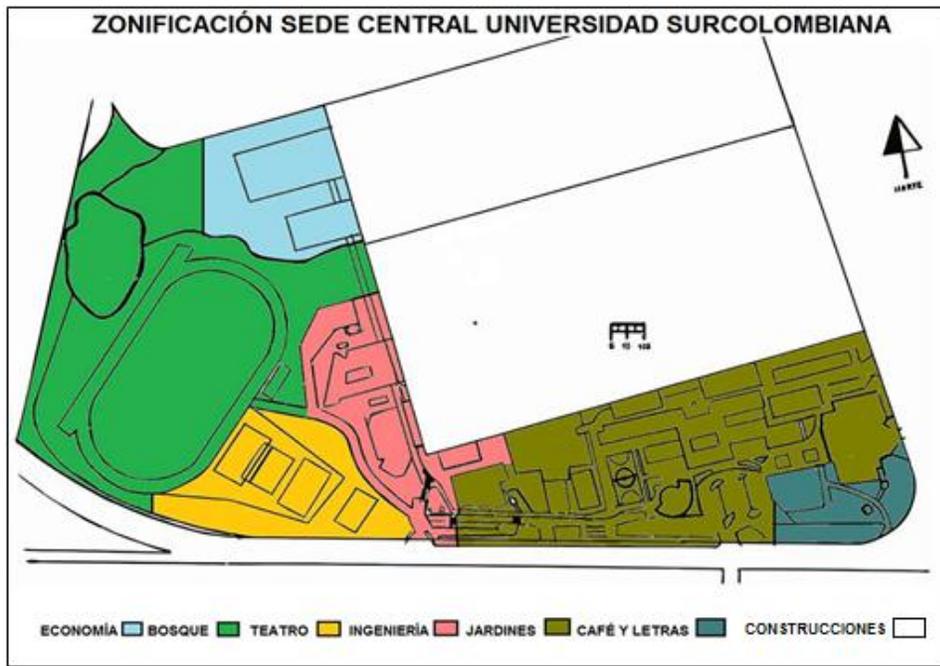


Figura 9. Mapa Universidad Surcolombiana, sede Central.

En la Figura 9 anterior se muestra la sectorización de la sede Central; a cada zona ya mencionada se le asigna un número para la toma de datos; los polígonos presentes en la figura 9 pertenecen a la zona de construcciones.

Zona 1	Bosque
Zona 2	Café y Letras
Zona 3	Economía
Zona 4	Teatro
Zona 5	Ingeniería
Zona 6	Construcciones
Zona 7	Jardines

Tabla N° 1. Representación de las zonas de estudio. Sede Central.

7.1.2 Sectorización de la sede Salud

- **Sitios de construcción:** Cuenta con una extensión de 6.901,68 m². No posee vegetación alguna, es el área de los salones y oficinas de la universidad con constante presencia humana. (figura 10)



Figura 10. Construcciones. Sede Salud.

- **Jardines:** Presenta una extensión aproximada de 540 m². Posee vegetación herbácea ornamental introducida por el hombre y distribuida en diferentes puntos del centro académico. (figura 11)



Figura 11. Jardines. Sede Salud.

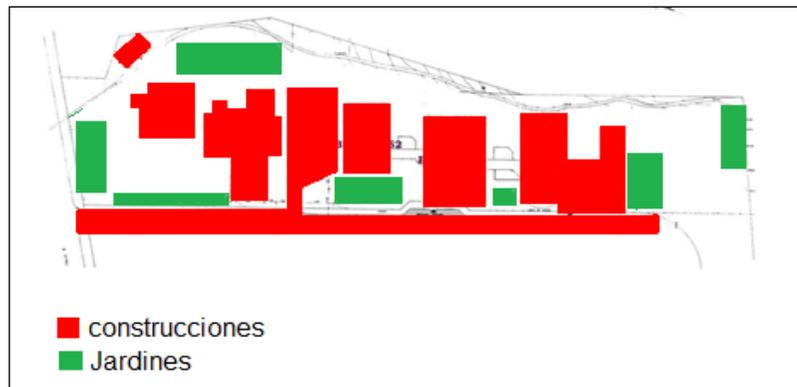


Figura 12. Mapa Universidad Surcolombiana, sede Salud.

En la Figura 12 anterior se muestra la sectorización de la sede Salud; a cada zona ya mencionada se le asigna un número para la toma de datos.

Zona 8	Construcciones
Zona 9	Jardines

Tabla N° 2. Representación de las zonas de estudio. Sede Salud

Los datos de las extensiones de área en cuanto a las sedes fueron suministradas por la Oficina de Planeación de la Universidad Surcolombiana y los datos para las zonas de muestreo fueron calculados a través del software ACME Planimeter, versión 1.

7.2 TÉCNICAS DE MUESTREO

7.2.1 Descripción del muestreo en la Sede Central

Se emplearon tres métodos para la captura de mariposas, así:

Zona 1: Bosque: Se utilizaron 4 trampas van Someren-Rydon a una distancia aproximada de 10 m entre trampa y trampa, el área restante fue cubierta mediante

jameo durante el muestreo de día; en la noche fueron puestas 2 trampas de luz para las polillas y se utilizaron jamas para aquellas polillas que se encontraban en los arbustos y hierba.

Zona 2: Economía: Se tuvieron 3 trampas van Someren-Rydon a una longitud aproximada de 10 m entre trampa y trampa, el área faltante fue por captura con jamás; en horas de la noche se pusieron 2 trampas de luz para las polillas y se utilizaron jamas para aquellas polillas que se encontraban en los arbustos y hierba.

Zona 3: Teatro: Se utilizaron 2 trampas van Someren-Rydon a una longitud aproximada de 10 m entre trampa y trampa; para la noche fueron puestas 2 trampas de luz para la recolección de polillas y se utilizaron jamas para aquellas polillas que se encontraban en los arbustos y hierba.

Zona 4: Bloque de Ingeniería: Fueron puestas 2 trampas van Someren-Rydon a una longitud aproximada de 10 m entre trampa y trampa, el área restante fue cubierta por jamás; para la recolección de polillas se contó con una trampa de luz y se utilizaron jamas para aquellas polillas que se encontraban en los arbustos y hierba.

Zona 5: Café y letras: Se utilizaron jamas y 2 trampas van Someren-Rydon a una longitud aproximada de 10 m entre trampa y trampa en horas del día; en la noche se pusieron 2 trampas de luz para la recolección de polillas y se utilizaron jamas para aquellas polillas que se encontraban en los arbustos y hierba.

Zona 6: Construcciones: Se desarrolló el muestro únicamente mediante la técnica de jameo, ya que en dicha zona no había flora que permitiera su reposo y la consecución de alimento; en horas de la noche fueron puestas trampas de luz dependiendo el lugar de construcción una o dos.

Zona 7: Jardines: En estos paisajes artificiales únicamente se utilizó la técnica de jameo, ya que no comprende grandes extensiones de plantas ornamentales y no justificó la ubicación de trampas van Someren-Rydon en áreas considerablemente “pequeñas”; en la noche la recolección de polillas se llevó a cabo por jameo.

7.2.2 Descripción del muestreo en la sede Salud

Para la sede Salud se realizó el muestreo en dos zonas debido a que el espacio es mínimo; se ubicó el tipo o método necesario para las capturas de dichos insectos (mariposas), por consiguiente:

Zona 8: Jardines: En estos paisajes artificiales se utilizó la técnica de jameo, ya que no comprende grandes extensiones de plantas ornamentales y no justificó la ubicación de trampas van Someren-Rydon en áreas considerablemente “pequeñas”; en la noche la recolección de polillas se llevó a cabo por jameo.

Zona 9: Construcciones: Se desarrolló el muestro únicamente mediante la técnica de jameo, ya que en dicha zona no había flora que permitiera su reposo y la consecución de alimento; en horas de la noche fueron puestas trampas de luz dependiendo el lugar de construcción una o dos.

7.3 METODOLOGÍA EN CAMPO

Se recolectaron mariposas diurnas por método de jameo y captura mediante trampas van Someren-Rydon por medio de atrayentes (cebo); fueron puestos cebos tales como frutas de descomposición, melaza, naranjas agrias y estiércol tanto de humano como de animales. El método de jameo fue utilizado para la captura de mariposas diurnas y nocturnas, teniendo en cuenta que de igual manera se utilizaron las trampas de luz para las polillas (Villareal *et al*, 2004).

La fase de campo se llevó a cabo durante los meses de Febrero, Marzo y Abril de 2013, con tiempo de dos horas por zona de muestreo, realizando muestreo día de por medio; en este tiempo de muestreo se llevó un registro, es decir, el número consecutivo de capturas, la fecha, la hora de la captura, una breve descripción del área de estudio, la condición climática y la actividad del animal. Cabe resaltar que para este tiempo de muestreo se contó con un clima variado, es decir con épocas de bastante lluvia y épocas con muy buen sol. (IDEAM, 2015)

Todos los especímenes capturados fueron sacrificados de manera práctica, por medio de cámaras letales y acetato de etilo, ya sacrificado el espécimen, fue introducido en sobres de papel pergamino o celofán transparente, con su respectiva información.

Luego de terminar el muestreo del día las muestras fueron guardadas en una bolsa transparente y rotuladas con fecha, número de muestras y los nombres de los colectores, ya teniendo eso fueron guardadas en un recipiente hermético, resistente e impermeable con una o dos bolitas de naftalina, para disminuir la posibilidad de infección por hongos, esto se realizó con el fin de obtener la identificación taxonómica posteriormente en el laboratorio permitiendo preservar aun mayor la coloración de las mariposas (Villareal *et al*, 2004).

7.4 METODOLOGIA EN LABORATORIO

7.4.1 Obtención del material para la identificación

Los especímenes fueron llevados al Laboratorio de Biología de la Universidad Surcolombiana, de los cuales se tomó fotografías teniendo en cuenta la extensión de sus alas, su coloración y la forma y el tamaño de su cuerpo, debido a que son partes muy importantes para su clasificación (Villareal *et al*, 2004). Y con el apoyo

de la libreta de campo se registró el lugar, fecha, hora, zona de muestreo, que servirían para posteriores clasificaciones taxonómicas

7.4.2 Determinación taxonómica

La identificación taxonómica de los especímenes se realizó por medio de claves como “Mariposas de Santa María”, “Mariposas Comunes de la Cordillera Central de Colombia”, “Lepidópteros Diurnos”, “Mariposas del Eje Cafetero”, entre otros referentes bibliográficos especializados, fotografías (foto-taxonomía) mediante catálogos

7.5 ANALISIS DE INFORMACION

7.5.1 Definición de especies sensibles

Para la determinación de especies amenazadas se llevó a cabo la consulta del listado de lepidópteros contenido en el “Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia” (Amat *et al.*, 2007) y por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN). La determinación de especies migratorias se hizo mediante la consulta del “Plan Nacional de las Especies Migratorias: Diagnostico e Identificación de Acciones para la Conservación y el Manejo Sostenible de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia” (Naranjo y Amaya, 2009).

7.5.2 Curva de acumulación de especies

Se realizó con el registro de ejemplares organizados en una matriz de abundancia y se realizó una lista con todas las especies (de acuerdo con el espécimen requerido) encontradas para cada unidad de muestreo. Este análisis se realizó utilizando el programa EstimateS, versión 9.0.0 (Colwell, 2012), el cual arrojó los

estimadores no paramétricos y se tomaron los estimadores ACE Mean, Chao 1 Mean, Jack 1 Mean, Bootstrap Mean, Singletons Mean, Doubletons Mean, que indicaban la diversidad de especies.

7.5.3 Índices de diversidad

Los índices de diversidad se realizaron con el registro de las especies observadas y organizadas en una matriz de abundancia, que hacían parte de una lista con todas las especies de mariposas diurnas y nocturnas encontradas para cada salida de campo (muestreos). Se realizó un análisis del comportamiento de la biodiversidad de lepidópteros utilizando los índices de Simpson para determinar el grado de distribución y el de Shannon para la riqueza específica de especies en las dos sedes y permitir establecer un parámetro de comparación entre los dos territorios.

7.5.4 Abundancia relativa de especies por sede

El porcentaje de abundancia relativa (A.R.%) de especies, se obtiene, teniendo en cuenta el número de individuos de cada una de las especies observadas de las dos clases juntas (mariposas diurnas y nocturnas), dividido por el total de especies registradas durante todos los muestreos, el valor dado es multiplicado por 100, ya que se expresa en porcentaje.

7.5.5 Abundancia relativa de especies por zona de muestreo

El porcentaje de abundancia relativa de especie por zona de muestreo (A.R.S%), se obtiene partiendo del número de cada una de las especies observadas de las dos clases juntas (mariposas diurnas y nocturnas) por zona de muestreo, dividido por el total de especies registradas de cada zona durante todos los muestreos, el valor dado es multiplicado por 100, ya que se expresa en porcentaje.

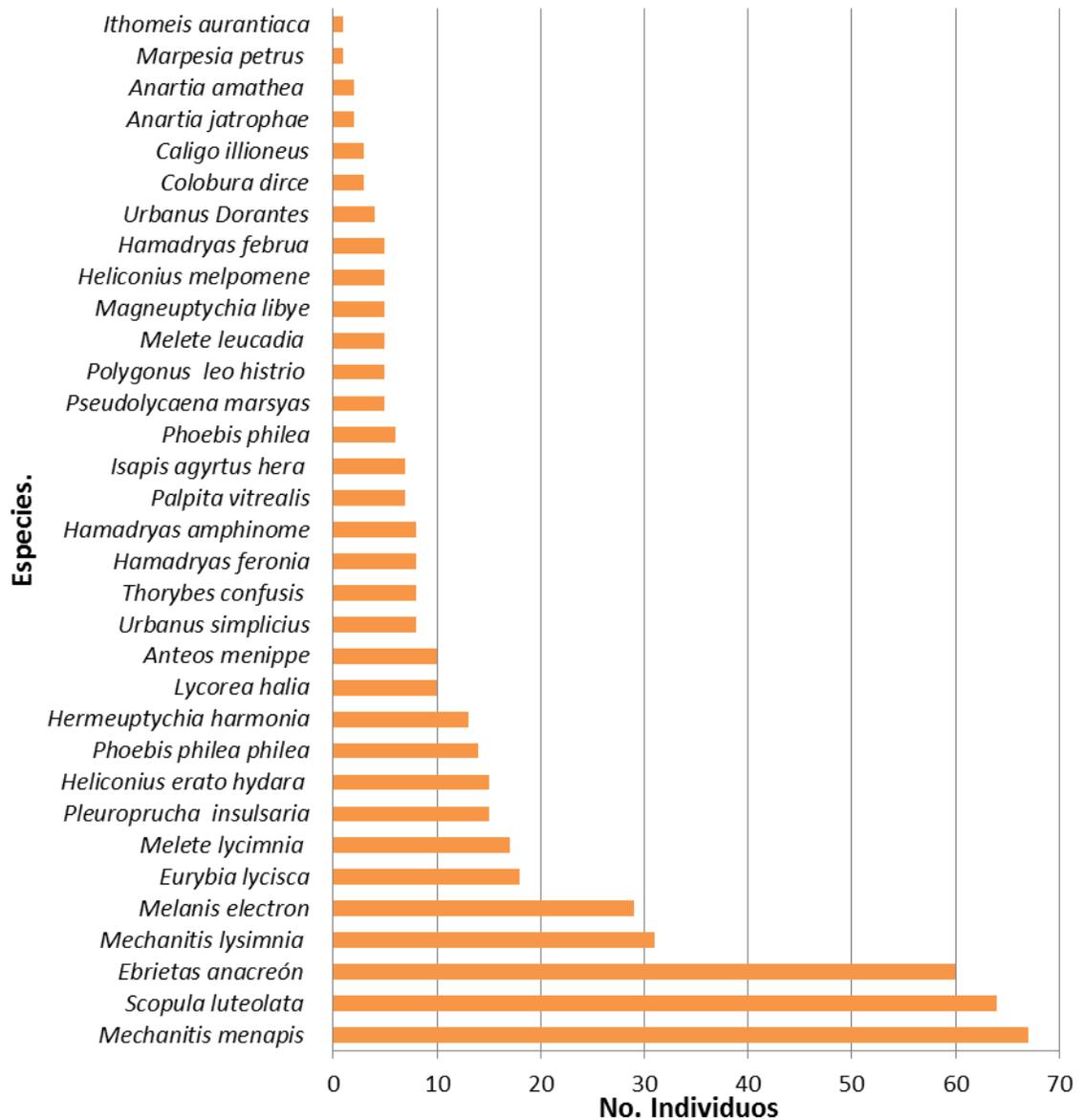
7.5.6 Catálogo ilustrado

Para la elaboración del catálogo se utilizó el programa Microsoft Publisher, dando tamaño de hoja de 14x15 cm, el cual contiene dos fotografías de la especie mostrando su parte ventral y su parte dorsal (debido a que ambas pueden llegar a tener coloraciones y características diferentes), su taxonomía, nombre científico y común (el nombre conocido en la zona), autor, una descripción breve de la especie (color, alimentación, marcas características, etc.), zona de muestreo, categoría de amenaza, endemismo, migraciones y distribución geográfica.

Esta información es recopilada del “Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia” (Amat *et al.*, 2007), el Sistema de Información Ambiental (SIAC), la Resolución 192 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. El tipo de letra que se trabajó fue Arial y el tamaño 9.

8. RESULTADOS

En la Universidad Surcolombiana sede Neiva, se realizaron seis muestreos en las diferentes zonas, en total se colectaron 461 individuos pertenecientes a 32 taxones, de los cuales se determinó la familia, subfamilia, género y especie. Los resultados expuestos pertenecen únicamente al método de jameo.



Grafica 1. Abundancia de especies de lepidópteros registrada en la Universidad Surcolombiana, Sede Neiva.

Familia	Subfamilia	Especie	Individuos
MARIPOSAS NOCTURNAS			
CRAMBIDAE	<i>Spilimelinae</i>	<i>Palpita vitrealis</i>	3
GEOMETRIDAE	<i>Sterrhinae</i>	<i>Pleuroprucha insulsaria</i>	15
		<i>Scopula luteolata</i>	64
HESPERIIDAE	<i>Eudaminae</i>	<i>Thorybes confusus</i>	8
	<i>Pyrginae</i>	<i>Ebrietas anacreon</i>	47
		<i>Polygonus leo histrio</i>	5
		<i>Urbanus dorantes</i>	4
		<i>Urbanus simplicius</i>	8
MARIPOSAS DIURNAS			
LYCAENIDAE	<i>Theclinae</i>	<i>Pseudolycaena marsyas</i>	3
NYMPHALIDAE	<i>Cyrestinae</i>	<i>Marpesia petreus</i>	1
	<i>Danainae</i>	<i>Mechanitis lysimnia macrinus</i>	31
		<i>Mechanitis menapis doryssus</i>	67
	<i>Heliconiinae</i>	<i>Heliconius erato hydara</i>	13
		<i>Heliconius melpomene melpomene</i>	5
	<i>Libytheina</i>	<i>Lycorea halia atergatis</i>	10
	<i>Morphinae</i>	<i>Caligo illioneus</i>	3
		<i>Anartia amathea amathea</i>	2

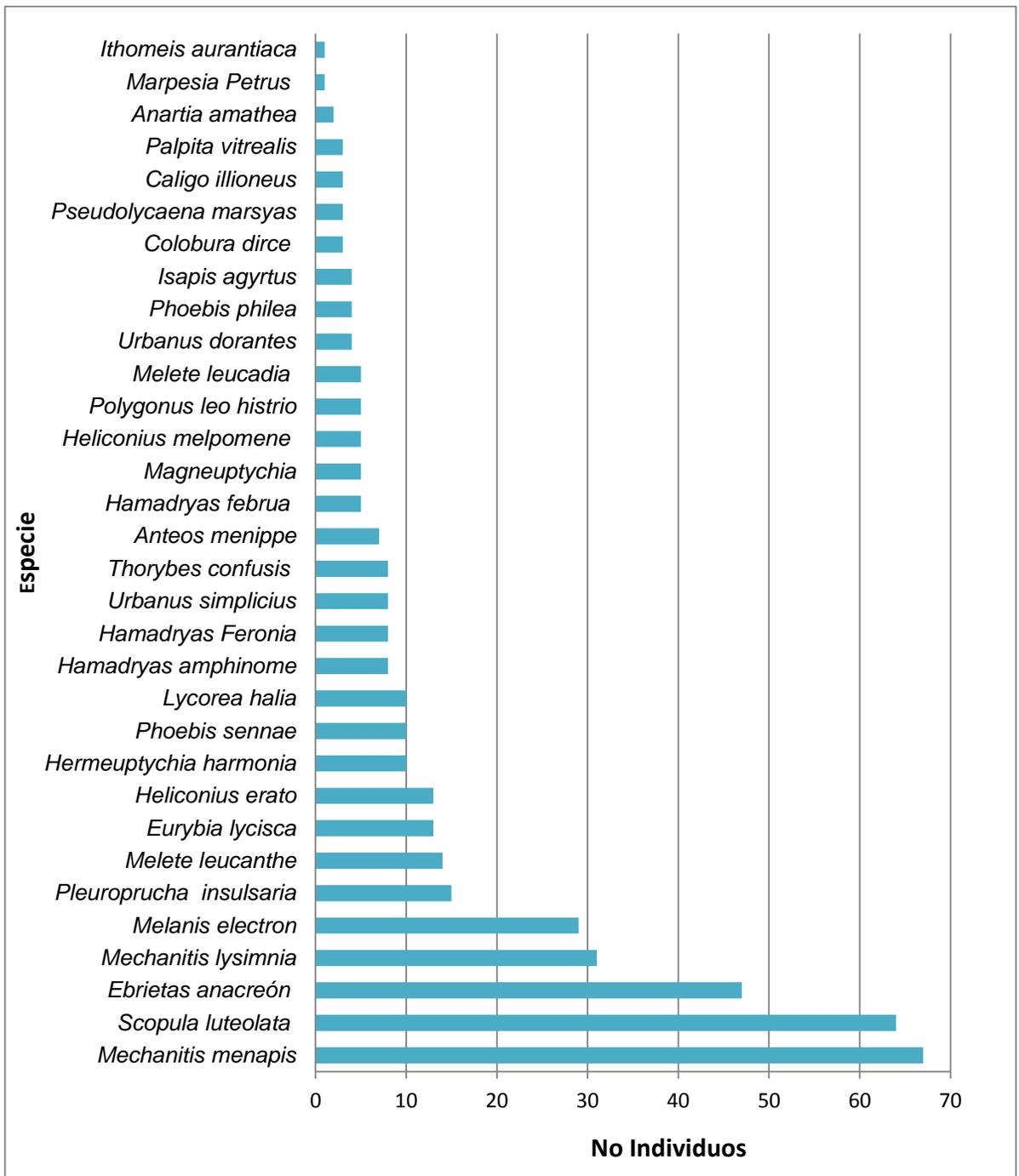
Familia	Subfamilia	Especie	Individuos
	<i>Nymphalinae</i>	<i>Colobura dirce dirce</i>	3
		<i>Hamadryas amphinome fumosa</i>	8
		<i>Hamadryas februa ferentina</i>	5
		<i>Hamadryas feronia farinulenta</i>	8
	<i>Satyrinae</i>	<i>Hermeuptychia harmonia</i>	10
		<i>Magneuptychia libye</i>	5
PIERIDAE	<i>Coliadinae</i>	<i>Anteos menippe</i>	7
		<i>Phoebis sennae marcellina.</i>	10
		<i>Phoebis philea philea</i>	4
	<i>Pierinae</i>	<i>Melete leucadia</i>	5
		<i>Melete lycimnia</i>	14
RIODINIDAE	<i>Riodininae</i>	<i>Eurybia lycisca</i>	13
		<i>Isapis agyrtus hera</i>	4
		<i>Ithomeis aurantiaca lauronia</i>	1
		<i>Melanis electron melantho</i>	29
TOTAL			415

Tabla No 3. Especies de lepidópteros encontrados en la Universidad Surcolombiana, sede Central.

Para cada una de las zonas demarcadas dentro del área de la Universidad se identificaron 32 especies (grafica.1), de las cuales 7 son nocturnas y 25 diurnas,

distribuidos en 25 géneros y 7 familias de lepidópteros, donde la familia Nymphalidae, la más representativa en diversidad con 15 especies (45,45 %) como en abundancia de individuos del (39,26 %), representada en 181 individuos seguida por la familia Hesperidae y Riodinidae ambas, con 5 especies (15,15 %) una con 85 individuos (18,44 %) y la otra con 55 individuos (11,93%). Las familias menos representativas fueron Crambidae y Geometridae con 1 individuo (3,03%) y 2 individuos (6,06%) de la diversidad respectivamente. Dentro de la familia Nymphalidae la mayor diversidad de especies fueron registradas para las subfamilias Nymphalinae con 6 especies, las subfamilias Libytheinae y Morphinae presentaron la menor representatividad con una especie cada una (grafica 1).

La subfamilia más abundantes fue Nymphalinae con 98 individuos (3,25%) representados por las especies *Mechanitis lysimnia macrinus* y *Mechanitis menapis doryssus*), las subfamilias menos abundantes fueron Cyrestinae (Nymphalidae) y Riodininae (Riodinidae) con un individuos cada una (0,22%) representadas por *Marpesia petreus* y *Ithomeis aurantiaca lauronia* respectivamente.



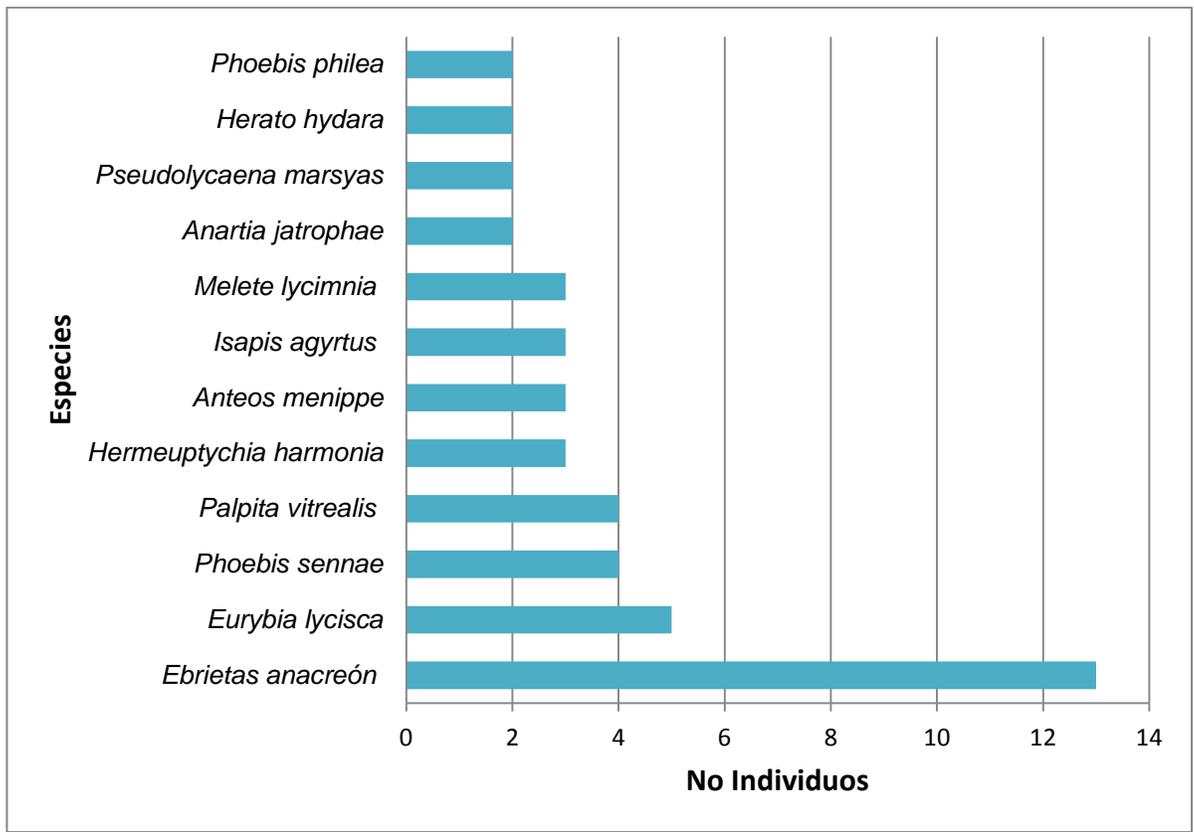
Grafica 2. Abundancia de especies de lepidópteros en la Sede Central

La especie más abundante colectadas son *Mechanitis menapis* (Nymphalidae) con 67 individuos, seguida de *Scopula luteolata* (Geometridae) con 64 individuos respectivamente (grafica 2).

Familia	Subfamilia	Especie	INDIVIDUOS
MARIPOSAS NOCTURNAS			
CRAMBIDAE	<i>Spilimelinae</i>	<i>Palpita vitrealis</i>	4
HESPERIIDAE	<i>Pyrginae</i>	<i>Ebrietas anacreón</i>	13
MARIPOSAS DIURNAS			
LYCAENIDAE	<i>Theclinae</i>	<i>Pseudolycaena marsyas</i>	2
NYMPHALIDAE	<i>heliconiinae</i>	<i>Heliconius erato hydara</i>	2
	<i>Nymphalinae</i>	<i>Anartia jatrophae jatrophae</i>	2
	<i>Satyrinae</i>	<i>Hermeuptychia harmonia</i>	3
PIERIDAE	<i>Coliadinae</i>	<i>Anteos menippe</i>	3
		<i>Phoebis sennae marcellina.</i>	4
		<i>Phoebis philea philea</i>	2
	<i>pierinae</i>	<i>Melete lycimnia</i>	3
RIODINIDAE	<i>Riodininae</i>	<i>Eurybia lycisca</i>	5
		<i>Isapis agyrtus hera</i>	3
TOTAL			46

Tabla No 4. Especies de lepidópteros encontrados en la Universidad Surcolombiana, sede Salud.

De acuerdo con las zonas demarcadas dentro del área de la Universidad, se encontró un total de 12 especies para la sede salud (grafica 3), pertenecientes a 6 familias y 9 subfamilias. Por lo tanto, la sede central se encuentra con una mayor cantidad de especies en comparación a la sede salud, teniendo en cuenta que presenta mayor diversidad florística y territorial por parte de la sede central. Es importante enfatizar que las especies presentes en la sede salud se encuentran en la sede central.



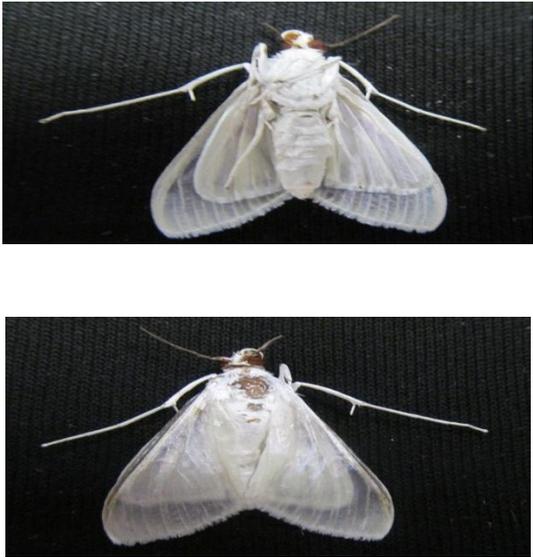
Grafica 3. Abundancia de especies de lepidópteros en la Sede Salud

8.1 INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS

A continuación se presenta información de las especies de lepidópteros registradas para la Universidad Surcolombiana en las sedes Central y Salud de la ciudad de Neiva.

Las especies se presentan en orden alfabético, ubicadas en su correspondiente grupo taxonómico, siendo los Nymphalidae, los más diversos, dentro de su respectiva familia de lepidópteros

8.2 INFORMACIÓN DE LAS ESPECIES ENCONTRADAS

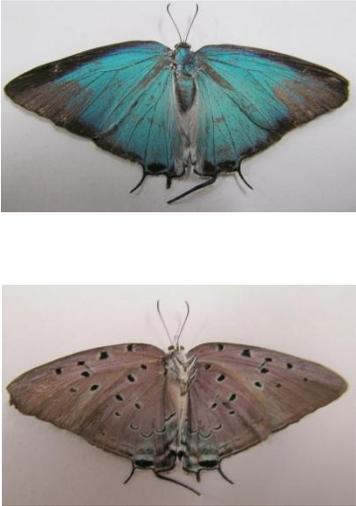
FAMILIA	CRAMBIDAE	
	<p>Esta familia de polillas tiene representantes muy variados en apariencia. En muchas clasificaciones, esta familia ha sido tratada como una subdivisión de la familia <i>Pyralidae</i>. La principal diferencia reside en la estructura auditiva, llamada <i>praecinctorium</i>, que en esta familia se produce la unión entre las dos membranas timpánicas y que está ausente en la familia <i>Pyralidae</i> (Kristensen, 1999).</p>	
ESPECIE	<p><i>Palpita vitrealis</i> ♀</p> <p>Mariposa considerada polilla por su estructura corporal, abdomen y tórax robusto y abundancia en vello, su cabeza es pequeña en comparación a su cuerpo, sus antenas se encuentran separadas en forma de gancho, en la parte dorsal sus alas son blancas translúcidas, con venación pronunciada, en la parte ventral es totalmente blanca (García <i>et al</i>, 2002)</p>	 <p style="text-align: center;">(Rossi, 1794)</p>
	GEOMETRIDAE	
FAMILIA	<p>Esta familia de mariposas nocturnas o polillas se caracteriza por presentar un órgano timpánico en el primer segmento del abdomen. Dicho órgano les sirve para localizar y evitar a sus depredadores. Su tamaño varía, al igual que los colores y los patrones de líneas en las alas. Estas mariposas pueden ser muy pequeñas o de tamaño mediano; algunas presentan puntos metálicos y colores claros, otras colores oscuros (Arnett, 2000).</p>	

ESPECIE	<p><i>Pleuroprucha insulsaria</i> ♂</p> <p>En la Universidad Surcolombiana se encuentra en la zona de muestreo de café y letras. Lepidóptero que pertenece al suborden de los Heteróceros, considerada polilla por su tamaño, es muy pequeña, sus alas de color marrón amarillento con líneas paralelas, se encuentran en las hojas de la hierba en reposo con sus alas abiertas (García <i>et al</i>, 2002)</p>	 <p style="text-align: center;">(Guenée, 1857)</p>
	<p><i>Scopula luteolata</i> ♂</p> <p>En la Universidad Surcolombiana se encuentra en la zona de muestreo de café y letras, bosque y economía. Lepidóptero que pertenece al suborden de los Heteróceros, considerada polilla por su tamaño, es muy pequeña, sus alas de color marrón blancuscas, reposa en las rocas o en la hierba con sus alas abiertas, se encuentran en lugares secos (García <i>et al</i>, 2002)</p>	 <p style="text-align: center;">(Hulst, 1880)</p>
FAMILIA	HESPERIIDAE	
	<p>Los hespéridos son pequeñas mariposas, conocidas como polillas, con la cabeza ancha, el tórax robusto y las antenas ganchudas, separadas y de maza gruesa. La mayor parte de ellas, en estado de reposo, cierra las alas en forma de tejado, como una mariposa nocturna. Suelen ser mariposas de coloración poco vistosa y tienen escaso o nulo dimorfismo sexual, y</p>	

	<p>generalmente prefieren las zonas abiertas y herbosas (Vane, w., 1999).</p>	
<p>ESPECIE</p>	<p><i>Thorybes confusis</i> ♂</p> <p>En la Universidad Surcolombiana se encuentra en la zona de muestreo de café y letras, bosque y economía. Lepidóptero que pertenece al suborden de los Heteróceros, considerada polilla por su estructura de abdomen rudo y abundancia de pelos, es de color café oscuro (Andrade <i>et al</i>, 2007)</p>	 <p>(E. Bell, 1923)</p>
	<p><i>Ebrietas anacreón</i> ♂</p> <p>Mariposa de tamaño pequeño, antenas en forma de gancho al final, cuerpo con un tórax ancho y un abdomen corto, dorso con coloración café oscura, parte ventral coloración café pero un poco opaca (Andrade <i>et al</i>, 2007)</p>	 <p>(staudinger, 1876)</p>

<p><i>Polygonus leo histrio</i> ♂</p> <p>Mariposa de tamaño medio, su cuerpo es robusto tórax y abdomen peludos, su cabeza es grande y sus antenas tiene ápice curvado en forma de gancho, dorsalmente su coloración es café con manchas amarillas en sus alas anteriores en el área media, en su parte ventral se tienen unas manchas de color gris en sus alas anteriores y posteriores en el área media y subapical (García <i>et al</i>, 2002)</p>	 <p>(Rober, 1925)</p>
<p><i>Urbanus Dorantes</i> ♂</p> <p>Presenta cuerpo robusto con apéndices caudales a manera de colas. En general, su coloración es poco llamativa, predominando el color café. Presenta algunas manchas reniformes y/o triangulares en el ala anterior en vista dorsal. Cabeza grande, antenas con ápice curvado en forma de gancho (Andrade <i>et al</i>, 2007)</p>	 <p>(Stoll, 1790)</p>

	<p><i>Urbanus simplicius</i> ♂</p> <p>Mariposa de tamaño pequeño de color marrón pose una franja pequeña de coloración clara sobre la zona costal y postmedia del AA y en las AP posee apéndices caudales en forma de colas en color café degradado a negro ventral y dorsalmente (Andrade <i>et al</i>, 2007)</p>	 <p>(Stoll, 1790)</p>
FAMILIA	LYCAENIDAE	
	<p>Los licénidos son mariposas de pequeño tamaño, de gran variedad de formas y colores metalizados y brillantes, de vuelo rápido, y que suelen tener dimorfismo sexual: los machos generalmente son azules, dorados o marrones, mientras que las hembras suelen ser de coloraciones más apagadas. Varias especies tienen colas. Los machos se suelen agrupar en lugares con barro, en compañía de miembros de otras familias, constituyendo los llamados bebederos, agrupándose también en excrementos o en cadáveres de mamíferos. (Valencia <i>et al</i>, 2006)</p>	

ESPECIE	<p><i>Pseudolycaena marsyas</i> ♂</p> <p>Mariposas de tamaño pequeño, dorsalmente posee coloraciones azules metalizadas en el área media y sobre la margen del ala anterior Y ala posterior. Ventralmente presenta una coloración marrón claro con ocelos negros y color blanco en su periferia. Las alas anteriores presentan dos colas de color negro, presentando coloración grisácea en las zonas dorsales de dichas alas (valencia <i>et al</i>, 2006)</p>	 <p style="text-align: center;">(Linneaus, 1758)</p>
FAMILIA	<p>NYMPHALIDAE</p> <p>Es una extensa familia de mariposas, de tamaños variables, y colorido predominantemente rojizo o marrón, salvo en el caso de las mariposas del género <i>Melanargia</i>, que son de color blanco. Los adultos de ambos sexos presentan el primer par de patas reducido, con lo que solamente utilizan para la marcha las cuatro patas posteriores. (Bastidas, R & Zavala, Y. 1995)</p>	
ESPECIE	<p><i>Marpesia Petrus</i> ♂</p> <p>Mariposa de tamaño grande, su cabeza es pequeña, su tórax es más ancho que su abdomen, sus antenas son separadas y cortas, su parte dorsal es de color naranja la punta de sus alas anteriores es alargada y sus alas posteriores tienen colas como dagas, por sus alas anteriores y posteriores se atraviesan tres líneas negras, su parte dorsal es de color café marrón con</p>	 <p style="text-align: center;">(Northern Segregate, 1777)</p>

<p>negro, como si fuera una hoja seca (Valencia <i>et al</i>, 2006).</p>	
<p><i>Mechanitis lysimnia macrinus</i> ♂</p> <p>Mariposa de tamaño mediano. Cabeza con palpos cortos y antenas largas con ápice redondo. Ala anterior en vista dorsal anaranjado con una franja media y lúnulas negras, en las alas posteriores se localiza en el área media una coloración anaranjada con dos (2) ocelos o puntos negros en la zona discal. Y una coloración negra con puntos amarillos en la región del ápice. En las alas posteriores posee las mismas lúnulas con un puntico blanco en el centro y la franja negra en el área media está en forma de ziza.(Valencia <i>et al</i>, 2006)</p>	 <p>(Hewitson, 1860)</p>
<p><i>Mechanitis menapis doryssus</i> ♂</p> <p>Mariposa de tamaño mediano. Cabeza con palpos cortos y antenas largas con ápice redondo. Presenta alas de coloración negra. Ala anterior en vista dorsal posee una coloración de amarillo con anaranjado en la celda y pose puntos blancos sobre la margen externa, en las alas posteriores presenta una franja la zona discal y tres puntos amarillos en la zona</p>	

<p>posdiscal, ventralmente pose la mismas descripciones anteriores en cuanto a la ubicación de las franjas y de los punto existe una diferencia es en la coloración más opaca en los colores amarillos y anaranjados, pose puntos blancos en las zonas discal de las alas posteriores. (Valencia <i>et al</i>, 2006)</p>	 <p>(H. Bates, 1864)</p>
<p><i>Heliconius erato hydra</i> ♂</p> <p>Mariposa de tamaño mediano, posee cuatro (4) pequeñas manchas rojas en el área basal del AP en vista ventral. AA alargada con ápice redondeado. En vista dorsal de color negro con una franja roja que cruza el área alar desde la vena Cu1 hasta el margen costal. En vista ventral la coloración es más tenue (café) y la franja es rosada. Posee antenas largas que terminan en un ápice redondeado (García <i>et al</i>, 2002)</p>	  <p>(Hewitson, 1854)</p>
<p><i>Heliconius melpomene melpomene</i> ♂</p> <p>Mariposas de tamaño mediano. AA alargada con ápice redondeado. Dorsalmente, las alas y el cuerpo de color negro. El AA presenta una franja de color rojo que cruza el ala desde la vena Cu1 hasta la vena 2A. Ventralmente, la coloración se hace más tenue, con tres puntos rojos en el</p>	

<p>área basal del AP. Antenas largas de color negro que terminan en una punta redondeada. El primer par de patas están atrofiadas. Las alas presentan celda discal de tipo cerrado. Longitud del ala anterior. 34 – 38 mm (García <i>et al</i>, 2002)</p>	 <p>(Linnaeus, 1758)</p>
<p><i>Lycorea halia atergatis</i> ♀ Mariposa de tamaño mediano. Dorsalmente AA con ápice ovalado negro entre la zona marginal posee tres ocelos amarillos y la zona sudmarginal presenta seis ocelos, en la zona discal y basal pose una coloración naranja. En la AP la zona basal y marginal presenta una banda de coloración naranja y negra, presenta lúnulas de color blanco y sobre la zona sudmarginal de color negro (Andrade <i>et al</i>, 2007)</p>	 <p>(E. Doubleday, 1847)</p>
<p><i>Caligo illioneus</i> ♂ Mariposa de tamaño grande. Antenas largas terminando en una maza aplanada. Cuerpo con tórax robusto y abdomen cortó. AP dorsalmente de color café, con un vistoso color violeta que va desde el área basal hasta el área postmedia de ambas alas con dos franjas negro y café claro en el área postmedia y el área submarginal. Ventralmente con un coloración críptica,</p>	

<p>con un ocelo grande entre la tercera vena media (M3) y la segunda vena cubita del AP (valencia <i>et al</i>, 2006)</p>	 <p>(Cramer, 1775)</p>
<p><i>Anartia amathea amathea</i> ♂ Mariposa de tamaño mediano, dorsalmente de color negro, Alas anteriores con el ápice redondeado con dos franjas rojas en el área media y apical de la CD del AA y otra que parte desde el área media del AA, hasta el AP. Esta última con la CD abierta. Las patas torácicas de los machos son pequeñas y frágiles que en las hembras (valencia <i>et al</i>, 2006)</p>	 <p>(linnaeus, 1758)</p>
<p><i>Colobura dirce dirce</i> ♂ Mariposa de tamaño mediano. Cabeza con antenas largas con ápice redondo. Alas de color marrón donde el AA en vista dorsal presenta una franja amarilla ocre, localizadas en el área postmedia y AP con una franja del beige que cubre el área de la costa. Ventralmente las alas son de color beige con diversas líneas de color marrón en ambas alas, excepto an la zona postmedia del AA (valencia <i>et al</i>, 2006)</p>	 <p>(Linnaeus, 1758)</p>

<p><i>Hamadryas amphinome fumosa</i> ♂ Mariposa de tamaño mediano, pose AP de color negro con puntos azules sobre toda la superficie ventralmente, excepto en AA tiene una franja beige que cubre la zona postmedia. Ventralmente pose alas negras donde las AA presenta una franja de color beige en la zona postmedia y coloración naranja en la zona basal, presenta lúnulas de coloración beige (valencia <i>et al</i>, 2006)</p>	 <p>(Fruhstorfer, 1916)</p>
<p><i>Hamadryas februa ferentina</i> ♂ Mariposa de coloración café dorsalmente en la zona basal del par de las y coloración beige en la zona marginal de las alas con puntos crípticos y ocelos en la zona sudmarginal. Ventralmente coloración de las alas beige-blanquecino en zona basal posee ocelos de color blanco, anaranjado y negro sobre la zona sudmarginal y lúnulas blancas (valencia <i>et al</i>, 2006)</p>	 <p>(Godart, 1824)</p>
<p><i>Hamadryas feronia farinulenta</i> ♂ Mariposa de tamaño mediano con antenas largas y ápice redondeado con alas dorsalmente crípticas de coloración grisáceo azulado con puntos blancos sobre las costa del AA y un pequeño</p>	

<p>punto naranja entre la zona postmedia de la misma, en las AP tiene ocelos de color negro, azul y beige en la zona pos marginal. Ventralmente AA blancas y manchas blanca y negras sobre la zona post media y marginal del ala pose un pequeño punto naranja entre la zona dorsal y media, en AP igualmente blancas Con ocelos negros y blancos sobre la zona postdiscal, presenta lúnulas blancas. (valencia <i>et al</i>, 2006)</p>	 <p>(Fruhstorfer, 1916)</p>
<p><i>Hermeuptychia harmonia</i> ♀</p> <p>Mariposa de tamaño pequeño de coloración café dorsalmente con dos ocelos de color negro y otro café claro en zona posdiscal. Ventralmente presenta franjas de color café oscuro que delinea las diferentes zonas del ala basal, media y discal. Presenta dos ocelos negros en AP delineados por una franja pequeña de coloración de color café claro y tres más de de color café claro ubicados en la zona posdiscal del ala (Andrade <i>et al</i>, 2007)</p>	  <p>(Butler, 1867)</p>
<p><i>Magneuptychia libye</i> ♂</p> <p>Mariposa dorsalmente de color marrón y ventralmente sus alas presenta coloración violeta claro entre café con franjas de coloración marrón que</p>	

	<p>delimita las zonas basal, media y discal. En la zona postdiscal presenta cinco ocelos don de dos de ellos son de negros de limitados por una franja amarilla y los tres restantes cafés delineados por una coloración amarilla y dos líneas negras delgas sobre la margen del AP (Andrade <i>et al</i>, 2007)</p>	 <p>(Linnaeus, 1767)</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">FAMILIA</p>	<p>PIERIDAE</p>	
	<p>Estas mariposas son de tamaño pequeño a mediano, generalmente de color blanco, amarillento o anaranjado o una combinación de estos, con marcas y márgenes negros. En las alas de algunas especies la superficie ventral tiene color verde similar a hojas, se alimentan de néctar de flores. Los machos de algunas especies y algunas hembras pueden congregarse por cientos a lo largo de los ríos, lagunas y barreales en los caminos rurales. (Bastidas, R. y Zavala, Y. 1995)</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ESPECIE</p>	<p><i>Anteos menippe</i> ♀ Mariposa de coloración amarilla posee un punto de color negro sobre la zona postmedia y cercano a la costa del AA presenta y una franja naranja y negra sobre la zona postdiscal y la margen respetivamente vista dorsalmente. Ventralmente es de coloración amarillento verdoso con puntos cafés sobre las zonas media de las AA Y AP (Andrade <i>et al</i>, 2007)</p>	 <p>(Hubener, 1818)</p>

<p><i>Phoebis sennae marcellina</i> ♀ Mariposa de tamaño mediano dorsalmente es color amarillo, presenta ocelos blancos delineados de color café sobre la zona media de las AA y AP algunas manchas de color café. La mariposa ventralmente posee una franja que rodea la zona sudmarginal del AA y un ocelo en la zona media de la costa (Andrade <i>et al</i>, 2007)</p>	  <p>(Cramer, 1777)</p>
<p><i>Phoebis philea philea</i> ♂ Mariposa de coloración amarilla presenta dorsalmente dos manchas anaranjado degradado sobre la zona media costal del AA y una pequeña franja de igual color sobre la zona sudmarginal y marginal del AP. ventralmente la mariposa posee unos pequeñas manchas de color café no muy notorias. Posee antenas cortas con cabeza y cuerpo amarillo.(García <i>et al</i>, 2002)</p>	  <p>(Linnaeus, 1763)</p>

	<p>Melete leucadia ♀</p> <p>Mariposa de color blanco, en la parte superior y posterior de las alas dorsales tienen un borde negro, en la parte superior el borde negro es un poco más amplio, sus alas ventrales son totalmente blancas al unirse sus alas con el cuerpo sus alas toman una coloración amarilla (García <i>et al</i>, 2002)</p>	 <p>(C. Felder & R. Felder, 1862)</p>
	<p>Melete lycimnia ♂</p> <p>Mariposa que en su parte dorsal tiene una coloración blanca, en sus alas anteriores y posteriores cuentan con un borde negro, la parte ventral sus alas posteriores tiene una coloración amarilla, con el reflejo del borde negro de sus alas de la parte dorsal, sus alas anteriores son de color blanco con amarillo en la parte superior de las alas, se refleja también su borde negro de la parte dorsal (García <i>et al</i>, 2002)</p>	 <p>(Cramer, 1777)</p>
FAMILIA	RIODINIDAE	
	<p>Son mariposas pequeñas que frecuentemente muestran en sus alas manchas y colores iridiscentes, y aunque a los riodínidos se les encuentra en todas las zonas habitables del mundo, más del 90% de las aproximadamente 1200 especies existentes son exclusivamente neotropicales. En el campo generalmente pueden ser distinguidos por su hábito de posar bajo las hojas</p>	

	con sus alas abiertas. (DeVries, P.J. 1995).	
ESPECIE	<p>Erybia lycisca ♂</p> <p>Mariposa de color café en su parte dorsal sus alas posteriores tienen una coloración azul, al terminar esta coloración se le observan cinco puntos de color negro parecidos a los dos grandes ocelos que se encuentra en cada una de sus alas anteriores. En la parte ventral su coloración es toda café un poco opaca cuenta con dos ocelos en las alas anteriores y con cinco pequeños puntos con similitud a ocelos más pequeños en el área marginal de las alas posteriores (Valencia <i>et al</i>, 2006)</p>	 <p>(Westwood, 1851)</p>
	<p>Isapis agyrtus hera ♂</p> <p>Mariposa de tamaño pequeño, dorsalmente sus alas son de color amarillo, sus alas anteriores tienen una banda de color amarillo en el área media, en su parte ventral su coloración es negra pero opaca, sus alas anteriores tienen una banda amarilla clara en el área media, en el área basal una banda amarilla atraviesa las alas anteriores y posteriores. (García <i>et al</i>, 2002)</p>	 <p>(Godman & Salvin, 1886)</p>

<p>Ithomeis aurantiaca lauronia ♂</p> <p>Mariposa de tamaño mediano, dorsalmente tiene una coloración gris plata sus alas anteriores cuentan con una banda plateada en el área media seguida por una banda naranja, esta franja llega hasta el área basal del ala anterior, son notorias sus venas en las alas anteriores y posteriores, ventralmente la coloración de las alas es un poco más opacas pero con las mismas características del dorso (García <i>et al</i>, 2002)</p>	 <p>(Godman & Salvin, 1878)</p>
<p>Melanis electron melantho ♂</p> <p>Mariposa de tamaño pequeño, en la parte dorsal y ventral, sus alas son de color negro, sus alas anteriores tiene una banda amarilla en el área media, sus alas posteriores también presentan una banda amarilla en la margen distal. Presenta puntos rojos en el área basal de ambas alas, incluyendo en el abdomen (García <i>et al</i>, 2002)</p>	 <p>(ménériés, 1855)</p>

8.3 ESPECIES AMENAZADAS

Las especies identificadas no fueron halladas en los listados de especies de mariposas amenazadas, de acuerdo con el “Libro Rojo de los Invertebrados

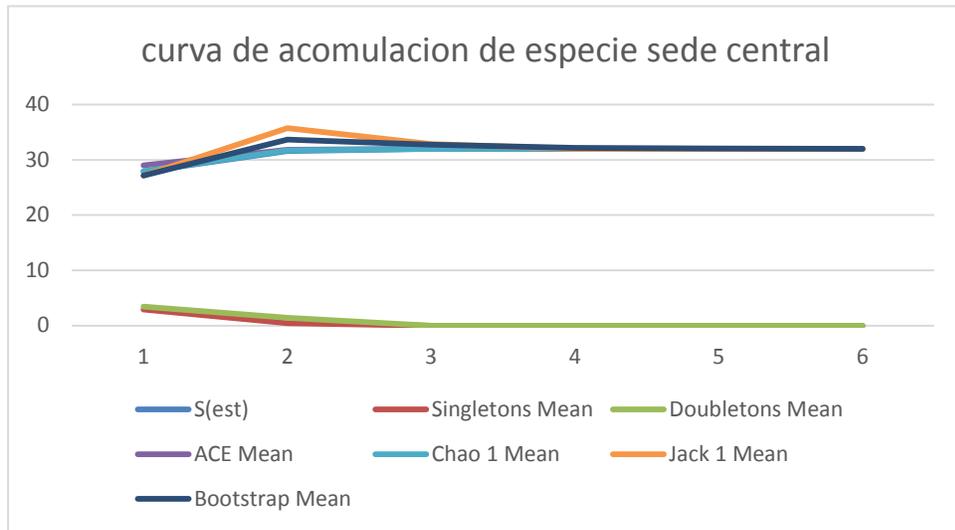
Terrestres de Colombia” (Amat *et al.*, 2007) y la Resolución 192 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

8.4 ESPECIES MIGRATORIAS

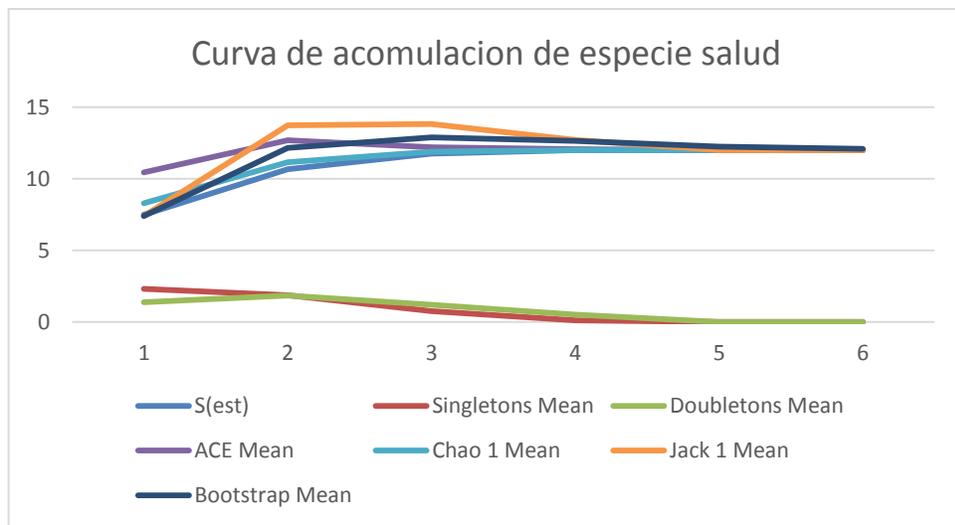
De las especies identificadas en la Universidad Surcolombiana, sede Neiva, se encontraron las siguientes especies migratorias: *Marpesia petreus* y *Hamadryas februa ferentina*, pertenecientes a la familia Nymphalidae. Estas especies migran durante los meses de marzo y abril, mayo a julio y otras entre octubre y noviembre; la presencia de estas poblaciones migrantes está asociada a la búsqueda de alimento de plantas de Annonaceae, Apiaceae, Aristolochiaceae, Hernandiaceae, Lauraceae, Magnoliaceae, Piperaceae y Rutaceae, siendo esta, la una de las familias de plantas más abundante en la Universidad Surcolombiana (Ospina K *et al.*, 2014). Por otro lado las especies *Phoebis sennae marcellina*, *Phoebis philea philea*, pertenecientes a la familia Pieridae, presentan migraciones que coinciden con la estación del otoño en Norte América, migrando en busca de sus plantas nutricias que hacen parte de las familias las familias Brassicaceae y algunas Lauraceae, según Naranjo y Amaya (2009) en el “Plan Nacional de las Especies Migratorias Diagnostico e Identificación de Acciones para la Conservación y el Manejo Sostenible de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia”.

8.5 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES DE LEPIDÓPTEROS REGISTRADA EN LA UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA, SEDE NEIVA.

Los estimadores presentados en las (Figuras 13 y 14) se calcularon empleando los métodos de captura mencionados anteriormente en la metodología para cada una de las zonas de muestreo. Estos mismos permitieron calcular la confiabilidad del muestreo en las dos sedes, lo cual para la sede central dio un porcentaje de eficacia del 99,87% y para la sede salud 92,95%.



Grafica 4: Curva de acumulación de especies de lepidópteros registradas en la Universidad Surcolombiana, sede Central.



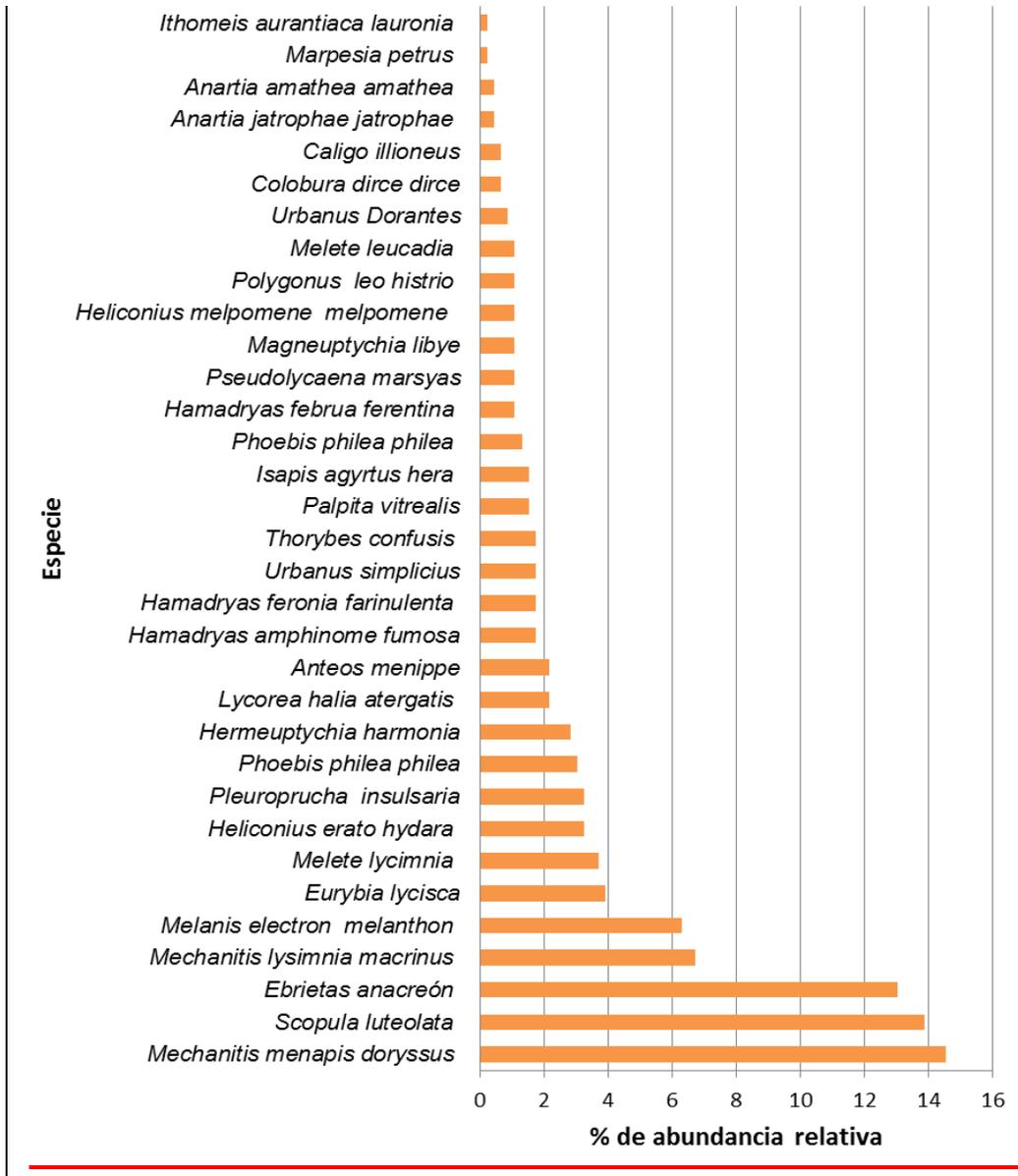
Grafica 5: Curva de acumulación de especies de lepidópteros registrados en la Universidad Surcolombiana, sede Salud.

El análisis de las curvas de acumulación de especies obtenidas indicó que se colectaron en su totalidad las especies presentes en la sede central y salud de la Universidad Surcolombiana. Además del cruzamiento que ocurre con las curvas de las especies con un solo ejemplar (singletons) y dos ejemplares (doubletons) es buen indicador de la representatividad del muestreo en términos de abundancia

de las especies encontradas (Villareal *et al*, 2004) aproximándose al número de especies reales para las zonas.

8.6 ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES.

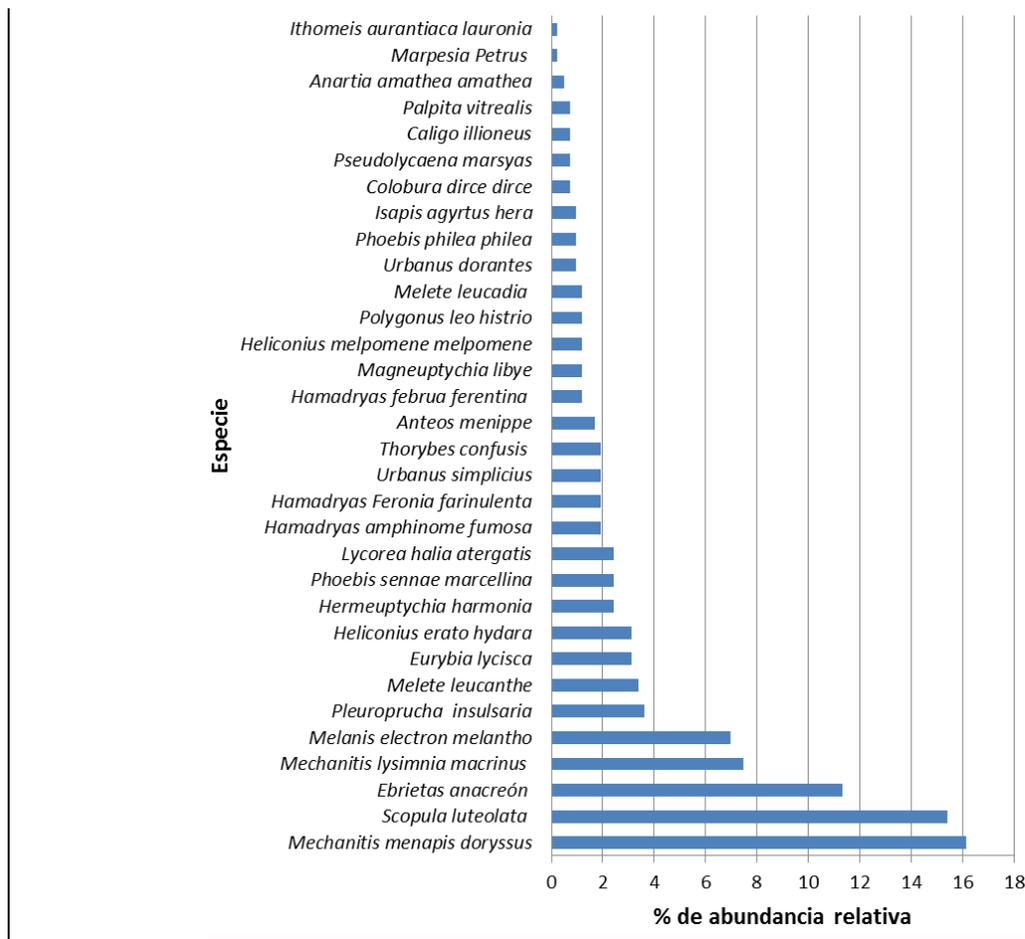
8.6.1 Abundancia relativa de lepidópteros



Grafica 6: Porcentaje de abundancia relativa (A.R%) de especies de lepidópteros en la Universidad Surcolombiana sede Neiva.

La especie más abundante y con mayor número de individuos es *Mechanitis menapis* (14.53 %) con un total de 67 individuos, teniendo en cuenta que se encuentran en la zona con mayor vegetación que es el bosque, teniendo un poco de competencia en alimentación junto con la especie de *Scopula luteolata* (13.88 %) con un total de 64 individuos. Mientras que las menos abundantes fueron *Marpesia Petrus* y *ithomeis aurantiaca lauronia* (0.22 %) con un total de 1 individuo. Vale recordar que la abundancia relativa en este caso se tiene en cuenta la totalidad del territorio de la Universidad Surcolombiana sede central (anexo 2).

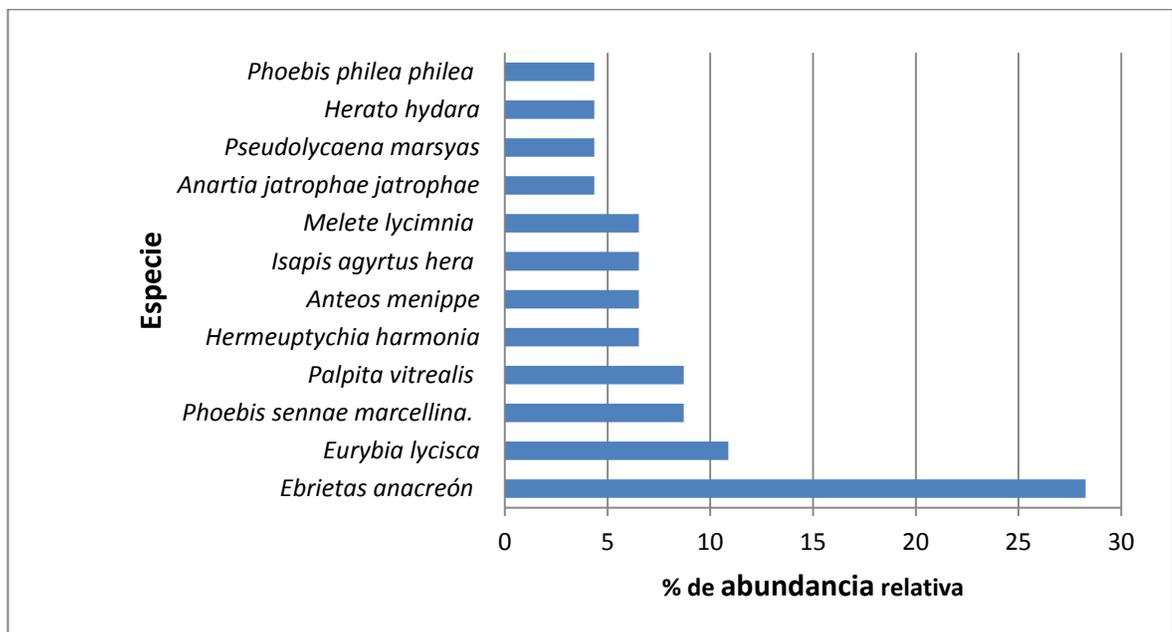
8.6.2 Abundancia relativa de lepidópteros de la sede central



Grafica 7: Porcentaje de abundancia relativa (A.R%) de lepidópteros en la Universidad Surcolombiana sede central.

La especie más abundante y con mayor número de individuos es *Mechanitis menapis doryssus* (16,14%) con un total de 67 individuos, teniendo en cuenta que se encuentran en la zona con mayor vegetación que es el bosque, y a su vez con un poco de competencia en alimentación junto con la especie de *Scopula luteolata* (15, 42 %) con un total de 64 individuos. Mientras que las menos abundantes fueron *Marpesia Petrus* y *ithomeis aurantiaca lauronia* (0.24 %) con un total de 1 individuo (anexo 3).

8.6.3 Abundancia Relativa de Lepidópteros de la Sede Salud



Grafica 8: Porcentaje de abundancia relativa (A.R%) de lepidópteros en la Universidad Surcolombiana sede Salud.

En total se observan 46 ejemplares de lepidópteros en la sede salud. La especie más abundante y con mayor número de especies fue *Ebrietas anacreón* (28,26 %), con un total de 13 individuos, mientras que la menos abundante fue *Anartia jatrophae jatrophae*, *Pseudolycaena marsyas*, *Heliconius erato hera* y *Phoebis philea philea* (4,35 %) con un total de 2 individuos. Esto se debe a la gran mayoría del territorio de la sede salud es de construcciones la cual no es el habitat

predilecto de las mariposas, mientras que las zonas verdes es muy pequeña, por eso se encuentra en menor cantidad. Vale recordar que la abundancia relativa en este caso se tiene en cuenta la totalidad del territorio de la Universidad Surcolombiana sede salud (anexo 4)

8.6.4 Abundancia relativa de lepidópteros por zona de muestreo

Con base al número de individuos capturados y observados por zona de muestreo, se realizó una comparación de las zonas que tienen mayor abundancia las cuales se destacaron la zona del bosque y café y letras.

La especie más abundante reportada para la zona del bosque y con mayor número de especies fue *Mechanitis menapis dorissus* (30,04 %), con un total de 67 individuos mientras que la menos abundante fue: *Polygonus leo histrio* (1,35 %) con un total de 3 individuos. Vale recordar que en esta zona 1 registró un total de 223 individuos (anexo 5).

La especie más abundante reportada para la zona de café y letras y con mayor número de especies fue *Scopula luteolata* (33,33 %), con un total de 23 individuos, mientras que la menos abundante fue *Polygonus leo histrio* y *Thorybes confusis* (2,90 %) con un total de 2 individuos. Vale recordar que en esta zona 2 registró un total de 69 individuos (anexo 6).

La especie más abundante reportada para la zona de economía y con mayor número de especies fue *Scopula luteolata* (90 %), con un total de 9 individuos mientras que la menos abundante fue *Marpesia Petrus* (10 %) con un total de 1 individuo respectivamente. Vale recordar que en esta zona 3 registró un total de 10 individuos (anexo 7).

La especie más abundante reportada para la zona de ingeniería y con mayor número de especies fue *Melanis electron melantho* (25 %), con un total de 10

individuos mientras que la menos abundante fue, *Ithomeis aurantiaca* (2,50 %) con 1 individuo. Vale recordar que en esta zona 5 registró un total de 40 individuos (anexo 8).

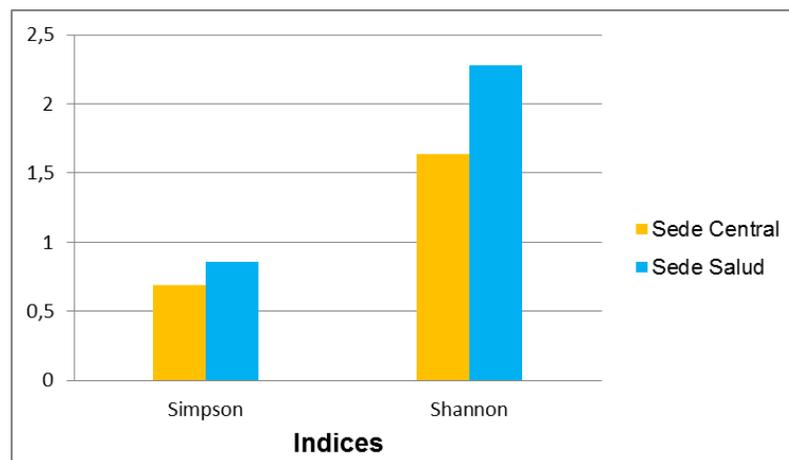
La especie más abundante reportada para la zona de jardines y con mayor número de especies fue *Melete lycimnia* (25,58 %), con un total de 11 individuos mientras que la menos abundante fue *Pseudolycaena marsyas* y *Caligo illioneus* (6,98%) con un total de 3 individuo respetivamente. Vale recordar que en esta zona 7 (Jardines) registró un total de 43 individuos (anexo 9).

8.7 ÍNDICES DE DIVERSIDAD

Los índices de diversidad permiten un análisis estadístico de la riqueza (índice de Shannon), abundancia (índice de Simpson), de la Universidad Surcolombiana.

8.7.1 Índices de diversidad por sede

A continuación se muestran los índices de diversidad Simpson y Shannon de la universidad de la sede central y salud, calculados por el software PAST utilizando los estimadores por EstimateSWin900 version 9.0.0.



Grafica 9. Valores índices de Shannon y Simpson entre sedes.

8.7.2 Dominancia de especies según el índice de Simpson por sedes

Existe una diferencia significativa de (17.13%) entre los índices de Simpson, donde la probabilidad de tomar aleatoriamente dos individuos que pertenezca a la misma especie en ambas sedes es de 0.17. Sin embargo la abundancia de especie es más alta en la sede Salud en comparación de la sede Central de 0.69 y 0.87 respectivamente. Esto significa que las especies presentes en cada una de las dos sedes tienen una abundancia muy cercana pero con superioridad en la sede Salud y no que tengan similitud en el número o cantidad de individuos en dichas sedes. De acuerdo a la tabla de abundancia relativa muestra que la sede central tiene un número mayor de individuos que la sede salud.

El índice de Shannon muestra que la sede salud presenta mayor riqueza correspondiente al 2.90 en comparación con la sede central que posee 2.28. Por lo tanto presenta un número mayor de especies.

8.8 CATÁLOGO DE ESPECIES

A continuación se incluyeron secciones del catálogo como lo es la portada y una página, en la cual se encuentra información de la especie y su distribución geográfica en Colombia, que será entrega en un documento aparte con toda la información ya mencionada en la metodología.



Figura 13. Portada y una de las páginas del catálogo ilustrado con la descripción de una de las especies registradas.

CONCLUSIONES

En la Universidad Surcolombiana existen treinta dos especies, pertenecientes a veinticuatro géneros y siete familias. De las cuales la familia con mayor número de especies es la Nymphalidae con nueve géneros y catorce especies; las familias con una sola especie fueron la Lycaenidae y Crambida. Cabe resaltar que la mayor zona con abundancia de especies para la encontramos en la sede central en la zona del bosque, debido a su mayor área de vegetación con la que esta cuenta, aunque podría llegar a ser mucho más alta siempre y cuando el hombre no tuviese tanto contacto perjudicial para este espacio. Por otro lado se tiene que la menor abundancia de especies la encontramos también en la sede central en las zonas de teatro y construcciones, siendo estas zonas afectadas por intervención por el hombre.

Ninguna de las especies presentadas en la Universidad Surcolombiana (sedes Central y Salud) se encuentran en el Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia y la Resolución No. 383 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)., los cuales indican los listados de especies en peligro de nuestro país. Tampoco se encuentran en los registros del sistema de información ambiental de Colombia (SIAC) como especie endémica. Sin embargo se cuenta con especies migratorias tales como: *Marpesia petreus* y *Hamadryas februa ferentina*, pertenecientes a la familia Nymphalidae y *Phoebis sennae marcellina*, *Phoebis philea philea*, pertenecientes a la familia Pieridae, las cuales viajan en busca de alimento de plantas nutricias que encuentran en la Universidad Surcolombiana.

La especie más abundante de la Universidad Surcolombiana es *Mechanitis menapis doryssus* con un porcentaje de abundancia de (16,53 %) con un total de 67 individuos observados mientras que las especies menos abundantes fueron *Marpesia petrus* y *Ithomeis aurantiaca lauronia* con una abundancia relativa de (0,22 %) con un total de un individuos por especie. Por otra parte no existe gran diferencia en el comportamiento de la abundancia y riqueza en la sede salud y central. Sin embargo, la sede central tiene mayor riqueza y abundancia de especie en contraste con la sede salud.

Teniendo en cuenta el índice de Shannon tienen un intervalo que va desde 1 a 5, al observar los resultados obtenidos para las sedes central y salud, dichos índices son inferiores a 3 indicando que las sedes presenta baja riqueza de lepidópteros. Haciendo la comparación y correlación de datos obtenidos correspondiente a los índices de Simpson y Shannon es posible corroborar como es el comportamiento inverso de la abundancia y riqueza de lepidópteros presentes y ausentes en la sede Central y Salud de la universidad Surcolombiana Neiva.

La información y fotografías de las diferentes especies encontradas en la universidad Surcolombiana fueron consignadas en un catálogo ilustrativo de especies.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ackery P. R., De Jong, R., Vane-Wright R. I. (1999). The butterflies: Hedyloidea, Hesperioidea and Papilionoidea In: Kristensen N. P. (ed): Lepidoptera, Moths and Butterflies. Volume 1: Evolution, Systematics and Biogeography. Handbook of Zoology, Vol. IV (Arthropoda-Insecta), Part 35..

Amat, G. & Blanco, E., (2003). Artropofauna de los humedales de la Sabana de Bogotá: 90-106 pp. In. Los Humedales de Bogotá y la Sabana. Bogotá. (1): 262 pp. Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá (EAAB) y Conservación Internacional - Colombia (eds.), Bogotá.

Amat, G. G, Andrade, C. Amat, G. E. (2007). Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia, Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 216p

Anderson, D. & Vondracek, B., (1999): Insects as indicators of land three ecoregions of the prairie pothole region. Wetlands, 19(3): 648-664.

Andrade C., Campos S., Gonzales M., Pulido B., (2007) Santa María, mariposas alas y color, guía de campo. Ediciones Panamerica Formas e Impresos S.A

Andrade C., M. G., (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas.Consideraciones para fortalecer la interacción ambiente-política. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 35 (137): 491-507, ISSN 0370-3908

Andrade-C. M-G- (2002) Distribución y diversidad de las mariposas de Colombia. Sociedad Española de Entomología, 155 – 207. Pribes 2002. ISBN 8492249587.

Arnett, R. H. Jr. (2000) Segunda edición. American insects. CRC Press, Boca Raton, Londres, New York, Washington, D. C. ISBN 0-8493-0212-9

Barbosa, O. & Marquet, P. A., (2002): Effects of forest fragmentation on the beetle assemblage at the relict forest of Fray Jorge, Chile. *Oecologia*, 132: 296-306.

Bastidas, R & Zavala, Y. (1995). Principios de Entomología Agrícola. Ediciones Sol de Barro. ISBN 980-245-006-5

Brose, U., (2003). Bottom-up control of carabid beetle communities in early succession wetlands: mediated by vegetation structure or plant diversity *Oecologia*, 135: 407-413.

Brown, Jr. K. S. & Freitas, A. V. L., (2002). Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: structure, instability, environmental correlates, and conservation. *Journal of Insect Conservation*, 6: 217-231.

Brown, K. S. Jr. & Hutchings, R. W. (1997), Disturbance, fragmentation, and the dynamic of diversity in Amazonian forest butterflies. 91-110. En *Tropical forest remnants: Ecology, management, and conservation of fragmented communities*. (Lawrence, W.F. & Bierregaard, R. O. eds.) Chicago Press. Chicago.

Cadavid J.G, C. Román Valencia & A. F. Gómez (2005). Anuro de pie de monte: diversidad y preferencias microhábitat. Facultad de ciencias – Universidad Pontificia Javeriana, Bogotá D.C., Colombia.

Carrillo, E., Wong, G. & Cuarón, A. (2000) Monitoring mammal populations in Costa Rican protected áreas under different hunting restrictions. *Conservation biology*. 14(6): 1580-1561.

Carvajal, Cogollo, J. E. & Urbina-Cardona, J. N. (2008). Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science* Vol.1 (4):397-416. A

Chapin III, F.S., Zavaleta, E.S., Eviner, V.T., Taylor, R.L., Vitousek, P.M., Reynolds, H.L., Hooper, D.U., Lavorel, S., Sala, O.E.; Hobbie, S.E., Mack, M.C. y Díaz, S. (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405: 234-242.

Colwell R. K. (2004). Estimates statistical estimation of species richness and shared species from samples, Version 9.0. Available in: <http://viceroy.eed.uconn.edu/estimates>.

Colwell, R. K., A. Chao, N. J. Gotelli, S.-Y. Lin, C. X. Mao, R. L. Chazdon, and J. T. Longino. 2012. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. *Journal of Plant Ecology* 5:3-21.

Colwell, R.K. (1997). EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide) versión 5.01. Disponible en <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimate>

Constantino, L.M. (1999). Nuevas especies, subespecies y un nuevo género de Ropalóceros del occidente de Colombia. *Boletín Científico del Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas* 3: 57-68

Crisci, J. V., 2006.– Espejos de nuestra época: biodiversidad, sistemática y educación.– 106-114.

Cronin, G., Wissing, K. & Lodge, D., (1998). Comparative feeding selectivity of herbivorous insects on water lilies: aquatic semi-terrestrial insects and submersed vs floating leaves. *Freshwater Biology*, 39: 243-257.

De Vries, P. J., (1997). *Mariposas de Costa Rica y su historia natural*. New Jersey: Princeton University Press. USA., Pág. 327.

Dennis, P., Young, M. R. & Gordon, J., (1998). Distribution and abundance of small insects and arachnids in relation to structural heterogeneity of grazed, indigenous grasslands.– *Ecological Entomology*, 23: 253-264.

García, J.F.; J.E. García; L.A. Ospina; F.A. Villa. (2003). *Lepidópteros Diurnos; En Biodiversidad Faunística Cuenca río Coello Fase I (Tolima) (Tomo I, pp. 159– 373)*. Convenio Universidad del Tolima – Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA)

García, R., Constantino, M., Heredia, R., Kattan, G. (2002). *Guía de campo. Mariposas Comunes de la Cordillera Central*. ISBN: 958-33-3190-2

Gibb, H. & Hochulli, F., (2002). Habitat fragmentation in an urban environment: large and small fragments support different arthropod assemblages. *Biological Conservation*, 106: 91-100.

Gil, Z. N. & Posada F. J., (2002). La cría de mariposas en cautiverio: una alternativa para el estudio de la biodiversidad en la zona cafetera colombiana. *Revista Colombiana de Entomología* 28: Pág. 61-68.

Gorelick, R. 2006. Combining richness and abundance into a single diversity index using matrix analogues of Shannon's and Simpson's indices. *Ecography* 29: 525-530.

Greene, H.W. (2005). Historical influences on community ecology. *P. Natl. Acad. Sci. USA*. 102: 8395-8396.

Heredia, M. y H. Álvarez. (2002). Biología y conservación de *Morphosulkowskyii* en Colombia (Nymphalidae: Morphinae). *Tropical Lepidoptera*. 11 (en imprenta)

Jiménez, A. & Hortal, J (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. ISSN: 1576 – 9518.

Khuroo, A. A., Dar, G. H., Khan, Z. S. & Malik, A. H., (2007). Exploring an inherent interface between taxonomy and biodiversity: current problems and future challenges. 261.

Kim, K. C. & Byrne, L. B., (2006). Biodiversity loss and the taxonomic bottleneck: *emerarch*, 21(6): 794-810.

King, R. & Brazner, J., (1999). Coastal wetland insect communities along a trophic gradient in green bay, Lake Michigan. *Wetlands*, 19: 1007-1023.

Knops, J., Tilman, D., Haddad, N., Naeem, S. H., Mitchell, C. H., Harstad, J., Ritchie, E., Knutson, M., Sauer, J., Olsen, D., Mossman, M., Hemesaath & Lanoo, M., (1999). Effects of Landscape Composition and wetland fragmentation on frog and toad abundance and species richness in Iowa and Wisconsin, U.S.A.– *Conservation Biology*, 13: 1437-1446.

Kristensen, N.P. (Ed.).(1999). *Lepidoptera, Moths and Butterflies. Volumen 1: Evolution, Systematics, and Biogeography. Handbuch der Zoologie. Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreiches. Handbook of Zoology. A Natural History of the phyla of the Animal Kingdom. Band. de Gruyter, Berlin, New York. Volumen IV Arthropoda: Insecta Teilband. Part 35: 491 pp. Walter*

Lamas, G. (2000). Estado actual del conocimiento de la sistemática de los lepidópteros, con especial referencia a la región Neotropical. pp: 253-260, en: Martín Piera, F., J.J. Morrone y A. Melic: Hacia un proyecto Cytred para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica: Pribes 2000. m3m-Monografías Tercer Milenio, vol. 1, Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), Zaragoza, 326 pp.

Lawton, J., (1983). Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Annual Review of Entomology*, 28: 23-39.

Le Crom, J. F., Constantino, L. M. & Salazar, J. A., (2002). Mariposas de Colombia. Papilionidae, 1: 119 pp. Carlec Ltda., Bogotá.

Lundkvist, E., Landin, J. & Milberg, P., (2001): Diving beetle (Dytiscidae) assemblages along environmental gradients in an agricultural landscape in southeastern Sweden. *Wetlands*, 21: 48-58.

Marzábal, A. (2011). Algunas orientaciones para enseñar ciencias naturales En el marco del nuevo enfoque curricular. *Horizontes Educativos* 16 (2), 57-71.

Maso, A. & Pijoan (1997). Manual observar mariposas. Barcelona. Editorial planeta. 317 pp.

Montero F., Moreno M & Gutierrez L.C. (2009). Mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) asociadas a fragmentos de bosque seco tropical en el departamento del atlántico, Colombia.

Moreno, C. E. (2000). Diversidad de quirópteros en un paisaje del centro de Veracruz, México . Tesis de Doctorado. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Ver., México. 150 p

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp. ISBN: 84-922495-2-8

Moreno, C.E. & Halffter G. (2001). On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. *J. Appl. Ecol.*,38: 487-490

Moyano, F. C. (2006). Bogotá, Colombia Colombia curiosa. Disponible:

Naranjo L G. & Amaya J D,. (2009). Plan nacional de las especies migratorias diagnostico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de la especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Primera edición. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial/WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia.

Nelson, M. A., Roline, J., Thuellen, J., Sartoris, J. & Boutwell, J., (2000). Invertebrate assemblages and trace element bioaccumulation associated with constructed wetlands. *Wetlands*, 20: 406-415.

Newman, R., (1991). Herbivory and detritivory on freshwater macrophytes by invertebrates: a review. *Journal of the North American Benthological Society*, 10: 89-114.

Ojasti, J. (2000). Manejo de fauna silvestre Neotropical. Francisco Dallmeier. Maryland. USA. 290 Pp.

Ordoñez, O. (2010). Pedagogía y didácticas. Universidad Nacional de Colombia. Ediciones Centro Grafico Ministerio de Educacion.

Orozco, S. Muriel, S. & Palacio, J. (2009). Diversidad de Lepidópteros diurnos en un área de bosque seco tropical del occidente antioqueño. *Actual. Biol.*, 31 (90): 31-41.

Ospina, P., Ortiz, E., Dueñas G., H. (2014). Inventario de recursos florísticos en la Universidad Surcolombiana, sede Neiva (Huila- Colombia). Universidad Surcolombiana. Facultad de Educación. Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Pielou, E.C. (1975). *Ecological Diversity*. John Wiley & Sons, Nueva York, EEUU.

Prieto A.V. & Constantino L.M. (1996). Abundancia, distribución y diversidad de mariposas (Iep. Rophalocera) en el río Tatabro Buenaventura (Valle-Colombia). Buenaventura- Valle.

Prieto, A. V.; Constantino, L. M.; Chacón, U. P., (1999). Estudios sobre cría de seis especies de mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) del Bajo Anchicayá, Valle y contribución al conocimiento de su historia natural. *Revista Colombiana de Entomología* 25(1,2): 23-32.

Rangel, Ch., J.O., P. Lowy C. & M. (1997). Aguilar. Colombia Diversidad Biótica II: Tipos de vegetación de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia/IDEAM, Bogotá D.C., Colombia.

Ricklefs, R.E. & D. Schluter. 1993. Species diversity: regional and historical influences, p. 350-363. In R.E. Ricklefs & D. Schuller (eds.). *Species diversity in ecological communities: historical and geo-graphical perspectives*. The University of Chicago, Chicago, EEUU.

Ríos, C. –Málaver. (2007). Riqueza de especies de mariposas (Hesperioidea & Papilionoidea) de la quebrada “El Águila” cordillera central (Manizales, Colombia).

Robbins, R.K, Opler P.A, (1997). *Butterfly diversity and a preliminary comparison with bird and mammal diversity*. (Washington D.C).

Robledo C.A., Consantino L.M., Heredia M.D. & Catalan G., (2002). *Mariposas Comunes de la Cordillera Central*. Colombia.

Rzedowski J. (1978). *Vegetación de México*. Limusa. México, D.F.

Salazar J. & Constantino L.M., (2007). Ilustración de tipos en rhopaloceros colombianos recientemente descritos (Lepidoptera: Nymphalidae, Lycaenidae y Riodinidae) con notas sobre su estatus taxonómico. Museo de Historia Natural, U. Caldas, Manizales.

Singh, J. S., (2002). The biodiversity crisis: a multifaceted review.– *Current Science*, 82(6): 638-647.

Spieles, D. & Mitsch, W., (2000). Macroinvertebrate community structure in high and low nutrient constructed wetlands. *Wetlands*, 20: 716-729.

Uribe, C. & Salazar, J. A. (1998). *Mariposas del Llano. Naturaleza de la Orinoquia*. Bogotá. 104 pp

Valencia, M. C.A & Gil, P. Z., (2005). *Mariposas diurnas de la zona central cafetera colombiana*. Chinchiná Colombia: Guía de campo Cenicafe. Pág. 13 – 25.

Vélez, J. & Salazar, J., A. (1991). *Mariposas de Colombia*. Bogotá D.C.: Villegas editores, Pág. 81-86, 167.

Villarreal, H., Álvarez, M. Córdoba, S. Escobar, F. Fagua, G. Gast, F. Mendoza, H. Ospina, M. & A. Umaña, M. 2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia 236 pp.

VOELZ, N. J. & MCARTHUR, V., (2000). An exploration of factors influencing lotic insect species richness. *Biological Conservation*, 9: 1543-1570.

Whittaker, R.H. (1972) Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 1972. 21: 213-251.

INFOGRAFÍA

Alcaldía de Neiva, 2011. Plan Integral Único de Neiva. Secretaria de gobierno y convivencia ciudadana comité territorial de atención integral a población desplazada.

http://www.alcaldianeiva.gov.co/cms/files/gobierno/PIU_NEIVA.pdf

Biodiversidad en línea.(2007)

<http://colombiacuriosa.blogspot.com/>.

Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) 2007. Marco doctrinal

<http://siatac.co/web/guest/inicio/siac>

ANEXOS

ANEXO 1. Abundancia de individuos por zona de muestreo

especies	café y letras	Bosque	jardín	ingeniería	economía	salud
<i>Hermeuptychia harmonia</i>	0	10	0	0	0	3
<i>Marpesia petrus</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Hamadryas amphinome fumosa</i>	0	0	0	8	0	0
<i>Hamadryas februa ferentina</i>	0	0	0	5	0	0
<i>Hamadryas Feronia farinulenta</i>	0	0	0	8	0	0
<i>Colobura dirce dirce</i>	0	0	0	3	0	0
<i>Anartia jatrophae jatrophae</i>	0	0	0	0	0	2
<i>Anartia amatheia amathea</i>	0	0	0	2	0	0
<i>Eurybia lycisca</i>	0	13	0	0	0	5
<i>Pseudolycaena marsyas</i>	0	0	3	0	0	2
<i>Urbanus simplicius</i>	3	5	0	0	0	0
<i>Phoebis sennae marcellina</i>	0	0	10	0	0	4
<i>Caligo illioneus</i>	0	0	3	0	0	0
<i>Magneuptychia libye</i>	0	5	0	0	0	0
<i>Lycorea halia</i>	0	10	0	0	0	0

<i>atergatis</i>						
<i>Mechanitis lysimnia macrinus</i>	0	31	0	0	0	0
<i>Mechanitis menapis doryssus</i>	0	67	0	0	0	0
<i>Urbanus dorantes</i>	0	4	0	0	0	0
<i>Anteos menippe</i>	0	0	7	0	0	3
<i>Heliconius melpomene melpomene</i>	0	5	0	0	0	0
<i>Heliconius erato hydara</i>	4	9	0	0	0	2
<i>Phoebis philea philea</i>	0	0	4	0	0	2
<i>Palpita vitrealis</i>	3	0	0	0	0	4
<i>Isapis agyrtus hera</i>	4	0	0	0	0	3
<i>Ithomeis aurantiaca lauronia</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Melanis electron melantho</i>	0	19	0	10	0	0
<i>Polygonus leo histrio</i>	2	3	0	0	0	0
<i>Thorybes confusis</i>	2	6	0	0	0	0
<i>Scopula luteolata</i>	23	32	0	0	9	0
<i>Pleuroprucha insulsaria</i>	15	0	0	0	0	0
<i>Ebrietas anacreón</i>	40	4	0	3	0	13
<i>Melete leucanthe</i>	3	0	11	0	0	3
<i>Melete leucadia</i>	0	0	0	5	0	0

ANEXO 2. Tabla general de porcentaje de abundancia relativa (A.R%) de especies de lepidópteros en la Universidad Surcolombiana sede Neiva.

Especie	Individuos	A.R. %
<i>Hermeuptychia harmonia</i>	13	2,82
<i>Marpesia petrus</i>	1	0,22
<i>Hamadryas amphinome fumosa</i>	8	1,74
<i>Hamadryas februa ferentina</i>	5	1,08
<i>Hamadryas feronia farinulenta</i>	8	1,74
<i>Colobura dirce dirce</i>	3	0,65
<i>Anartia jatrophae jatrophae</i>	2	0,43
<i>Anartia amathea amathea</i>	2	0,43
<i>Eurybia lycisca</i>	18	3,90
<i>Pseudolycaena marsyas</i>	5	1,08
<i>Urbanus simplicius</i>	8	1,74
<i>Phoebis philea philea</i>	14	3,04
<i>Caligo illioneus</i>	3	0,65
<i>Magneuptychia libye</i>	5	1,08
<i>Lycorea halia atergatis</i>	10	2,17
<i>Mechanitis lysimnia macrinus</i>	31	6,72
<i>Mechanitis menapis doryssus</i>	67	14,53
<i>Urbanus Dorantes</i>	4	0,87
<i>Anteos menippe</i>	10	2,17
<i>Heliconius melpomene melpomene</i>	5	1,08
<i>Heliconius erato hydara</i>	15	3,25
<i>Phoebis philea philea</i>	6	1,30

<i>Palpita vitrealis</i>	7	1,52
<i>Isapis agyrtus hera</i>	7	1,52
<i>Ithomeis aurantiaca lauronia</i>	1	0,22
<i>Melanis electron melanthon</i>	29	6,29
<i>Polygonus leo histrio</i>	5	1,08
<i>Thorybes confusis</i>	8	1,74
<i>Scopula luteolata</i>	64	13,88
<i>Pleuroprucha insulsaria</i>	15	3,25
<i>Ebrietas anacreón</i>	60	13,02
<i>Melete lycimnia</i>	17	3,69
<i>Melete leucadia</i>	5	1,08
TOTAL	461	100

ANEXO 3 .Tabla de porcentaje de abundancia relativa (A.R%) de lepidópteros en la Universidad Surcolombiana sede central.

especies	Individuos	A.R %
<i>Hermeuptychia harmonia</i>	10	2,41
<i>Marpesia Petrus</i>	1	0,24
<i>Hamadryas amphinome fumosa</i>	8	1,93
<i>Hamadryas februa ferentina</i>	5	1,20
<i>Hamadryas Feronia farinulenta</i>	8	1,93
<i>Colobura dirce dirce</i>	3	0,72
<i>Anartia amathea amathea</i>	2	0,48
<i>Eurybia lycisca</i>	13	3,13
<i>Pseudolycaena marsyas</i>	3	0,72
<i>Urbanus simplicius</i>	8	1,93

<i>Phoebis sennae marcellina</i>	10	2,41
<i>Caligo illioneus</i>	3	0,72
<i>Magneptychia libye</i>	5	1,20
<i>Lycorea halia atergatis</i>	10	2,41
<i>Mechanitis lysimnia macrinus</i>	31	7,47
<i>Mechanitis menapis doryssus</i>	67	16,14
<i>Urbanus Dorantes</i>	4	0,96
<i>Anteos menippe</i>	7	1,69
<i>Heliconius melpomene melpomene</i>	5	1,20
<i>Heliconius erato hydara</i>	13	3,13
<i>Phoebis philea philea</i>	4	0,96
<i>Palpita vitrealis</i>	3	0,72
<i>Isapis agyrtus hera</i>	4	0,96
<i>Ithomeis aurantiaca lauronia</i>	1	0,24
<i>Melanis electron melantho</i>	29	6,99
<i>Polygonus leo histrio</i>	5	1,20
<i>Thorybes confusus</i>	8	1,93
<i>Scopula luteolata</i>	64	15,42
<i>Pleuroprucha insulsaria</i>	15	3,61
<i>Ebrietas anacreón</i>	47	11,33
<i>Melete leucanthe</i>	14	3,37
<i>Melete leucadia</i>	5	1,20
total	415	100,00

ANEXO 4. Tabla de porcentaje de abundancia relativa (A.R%) de Lepidópteros en la Universidad Surcolombiana sede salud.

especies	Individuos	A.R.%
<i>Hermeuptychia harmonia</i>	3	6,52
<i>Anartia jatrophae jatrophae</i>	2	4,35
<i>Eurybia lycisca</i>	5	10,87
<i>Pseudolycaena marsyas</i>	2	4,35
<i>Phoebis sennae marcellina.</i>	4	8,70
<i>Anteos menippe</i>	3	6,52
<i>Herato hydara</i>	2	4,35
<i>Phoebis philea philea</i>	2	4,35
<i>Palpita vitrealis</i>	4	8,70
<i>Isapis agyrtus hera</i>	3	6,52
<i>Ebrietas anacreón</i>	13	28,26
<i>Melete lycimnia</i>	3	6,52
total	46	100

ANEXO 5. Porcentaje de abundancia (A.R.S%) de especies de lepidópteros por zona de trabajo en la Universidad Surcolombiana sede Neiva, Zona 1 (bosque).

Especie	Individuos	A.R.%
<i>Hermeuptychia harmonia</i>	10	4,48
<i>Eurybia lycisca</i>	13	5,83
<i>Urbanus simplicius</i>	5	2,24
<i>Magneuptychia libye</i>	5	2,24
<i>Lycorea halia atergatis</i>	10	4,48
<i>Mechanitis lysimnia macrinus</i>	31	13,90
<i>Mechanitis menapis dorissus</i>	67	30,04

<i>Urbanus Dorantes</i>	4	1,79
<i>Heliconius melpomene melpomene</i>	5	2,24
<i>Heliconius erato hydara</i>	9	4,04
<i>Melanis electron melantho</i>	19	8,52
<i>Polygonus leo histrio</i>	3	1,35
<i>Thorybes confusis</i>	6	2,69
<i>Scopula luteolata</i>	32	14,35
<i>Ebrietas anacreón</i>	4	1,79
	223	100,00

ANEXO 6. Porcentaje de abundancia (A.R.S%) de especies de lepidópteros por zona de trabajo en la Universidad Surcolombiana sede Neiva, Zona 2 (café y letras).

Especies	Total	A.R %
<i>Urbanus simplicius</i>	3	4,35
<i>Heliconius erato hydara</i>	4	5,80
<i>Palpita vitrealis</i>	3	4,35
<i>Isapis agyrtus hera</i>	4	5,80
<i>Polygonus leo histrio</i>	2	2,90
<i>Thorybes confusis</i>	2	2,90
<i>Scopula luteolata</i>	23	33,33
<i>Pleuroprucha insulsaria</i>	15	21,74
<i>Ebrietas anacreón</i>	10	14,49
<i>Melete lycimnia</i>	3	4,35
Total	69	100,00

ANEXO 7. Porcentaje de abundancia (A.R.S%) de especies de Lepidópteros por zona de trabajo en la Universidad Surcolombiana sede Neiva, Zona 3 (economía).

Especie	Individuos	A.R. %
<i>Marpesia Petrus</i>	1	10,00
<i>Scopula luteolata</i>	9	90,00
TOTAL	10	100,00

ANEXO 8. Porcentaje de abundancia (A.R.S%) de especies de Lepidópteros por zona de trabajo en la Universidad Surcolombiana sede Neiva, Zona 5 (ingeniería).

Especie	individuo	A.R. %
<i>Hamadryas amphinome fumosa</i>	8	20,00
<i>Hamadryas februa ferentina</i>	5	12,50
<i>Hamadryas Feronia farinulenta</i>	8	20,00
<i>Colobura dirce dirce</i>	3	7,50
<i>Anartia amathea amathea</i>	2	5,00
<i>Ithomeis aurantiaca</i>	1	2,50
<i>Melanis electron melantho</i>	10	25,00
<i>Ebrietas anacreón</i>	3	7,50
TOTAL	40	100,00

ANEXO 9. Porcentaje de abundancia (A.R.S%) de especies de lepidópteros por zona de trabajo en la Universidad Surcolombiana sede Neiva, Zona 7 (jardines).

especie	individuo	A.R. %
<i>Pseudolycaena marsyas</i>	3	6,98
<i>Phoebis sennae marcellina</i>	10	23,26
<i>Caligo illioneus</i>	3	6,98
<i>Anteos menippe</i>	7	16,28
<i>Phoebis philea philea</i>	4	9,30
<i>Melete lycimnia</i>	11	25,58
<i>Melete leucadia</i>	5	11,63
TOTAL	43	100,00