

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2016	PÁGINA	1 de 1

Neiva, 5 de julio del 2016

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

La suscrita:

Albenis Sánchez Cerquera, con C.C. No. 52968247

Autora de la tesis titulada **Plan De Manejo Para La Preservación De Las Especies De Lepidópteras Diurnas Del Centro De Investigación Y Educación Ambiental La Tribuna De Neiva-Huila** presentada y aprobado en el año 2016 como requisito para optar al título de Magister en Ecología y Gestión de Ecosistemas Estratégicos autorizo 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.

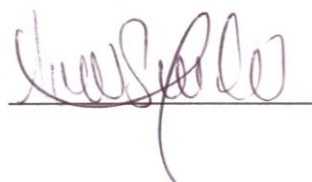
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los 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.

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.

LA AUTORA/ESTUDIANTE:

Firma:



	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2016	PÁGINA	1 de 4

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Plan De Manejo Para La Preservación De Las Especies De Lepidópteras Diurnas Del Centro De Investigación Y Educación Ambiental La Tribuna De Neiva-Huila

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
SÁNCHEZ CERQUERA	ALBENIS

ASESOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
BRAND PRADA	MIJAEL

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magister en Ecología y Ecosistemas Estratégicos

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Maestría En Ecología Y Ecosistemas Estratégicos

CIUDAD: Neiva **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2016 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 117

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Flujogramas ☒ Fotografías ☒ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general ☒
 Grabados___ Láminas___ Litografías___ Mapas ☒ Música impresa___ Planos___
 Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros ☒

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Word 2013 y PDF.

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2016	PÁGINA	2 de 4

MATERIAL ANEXO: No hay material anexo.

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

Español	Ingles	Español	Ingles
1.Bioindicadoras	Bioindicators	6.Especies	Species
2.Ciclo de vida	Lifecycles	7.Diversidad	Diversity
3.Planta hospedera	Hopederas plant	8.Bosque seco tropical	Tropical forest
4.Familias	Families	9.Gremios alimentarios	Feeding guilds
5.Lepidópteras	Lepidopteras	10.Plan de manejo	Magement plan

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El presente documento contiene un plan para implementar alternativas de manejo de la biodiversidad de las especies de lepidópteras diurnas, a partir de la identificación de agentes de destrucción y preservación de ambientes hospederos en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La tribuna.

Se muestran los resultados de la metodología empleada que hace referencia a la toma de muestras de mariposas y plantas hospederas que se observaron directamente en el lugar, identificación de las mismas, análisis a partir de lo observado teniendo en cuenta la relación planta–animal y su importancia implícita en el factor bioindicador, registros en

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2016	PÁGINA	3 de 4

guías de campo, toma de evidencia fotográfica, análisis de resultados a partir de la bibliografía sobre el tema y consulta a expertos de la Universidad del Cauca; con objetivos conducentes a determinar los efectos de la fragmentación en su biodiversidad.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

This document contains a plan to implement alternative management of biodiversity of species of diurnal Lepidoptera, from the identification of agents of destruction and preservation of host environments in the Center for Environmental Research and Education grandstand.

the results of the methodology which refers to the sampling of butterflies and host plants were observed directly on the site , identification of them , analysis from the observed taking into account the plant - animal relationship shown and implicit important factor in the bioindicator, records in field guides, making photographic evidence , analysis of results from the literature on the subject and consultation with experts from the University of Cauca ; objectives conducive to determine the effects of fragmentation on biodiversity.

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2016	PÁGINA	4 de 4

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Jurado: MSc. Claudia Tatiana Aroca Pulido

Firma:

Claudia Tatiana Aroca Pulido
cc. 1075219216 Neiva

Nombre Jurado: MSc. Violedy Andrea Jiménez Cardozo

Firma:

Violedy Andrea Jimenez Cardozo
C.C 36069.075 Neiva.

PLAN DE MANEJO PARA LA PRESERVACIÓN DE LAS ESPECIES DE
LEPIDÓPTERAS DIURNAS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL LA TRIBUNA DE NEIVA-HUILA

ALBENIS SANCHEZ CERQUERA

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

MAESTRIA EN ECOLOGIA Y GESTION DE ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS

Neiva - Huila

2016

PLAN DE MANEJO PARA LA PRESERVACIÓN DE LAS ESPECIES DE
LEPIDÓPTERAS DIURNAS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL LA TRIBUNA DE NEIVA HUILA

ALBENIS SANCHEZ CERQUERA

Tesis de Grado

Presentada como requisito para optar por el título de
MAGISTER EN ECOLOGIA Y GESTION DE ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS

Director

MIJAEL BRAND PRADA

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
MAESTRIA EN ECOLOGIA Y GESTION DE ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS

Neiva - Huila

2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

MSc. CLAUDIA TATIANA AROCA PULIDO

Jurado

MSc. VIOLEDY ANDREA JIMÉNEZ CARDOZO

Jurado

MSc. MIJAEL BRAND PRADA

Director

Agradecimientos

Gracias a la Universidad Surcolombiana por abrirme las puertas, construir y forjar la profesional que hoy escala un peldaño más en su vida, mi especial agradecimiento a mi asesor de tesis Mijael Brand Prada por su paciencia, motivación criterio y aliento, ha sido un privilegio poder contar con su guía y ayuda, a la participación de Claudia Tatiana Aroca Pulido y Violedy Andrea Jiménez Cardozo como jurados y su ayuda profesional en la revisión del documento de tesis.

A las personas que de una u otra manera han sido claves en mi vida profesional y por extensión en la personal, ya que me empujaron a la aventura de mi tesis de Maestría.

Dedicatoria

En primer lugar a Dios, ser maravilloso, que me dio fuerzas y fe para creer que todo es posible, a mis padres Ramón Sánchez y Luz Mirtha Cerquera por guiarme para llevar en mi mente el ideal de un ser con metas y persistencia para lograrlas.

A mis Hijos Juan Esteban Losada y Cristhian Alejandro Cabal por ser mi motivo para hacer mejor las cosas, por ser el motor de mi vida y por amarme sin condiciones.

RESUMEN

El presente documento contiene un plan para implementar alternativas de manejo de la biodiversidad de las especies de lepidópteras diurnas, a partir de la identificación de agentes de destrucción y preservación de ambientes hospederos en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La tribuna.

Se muestran los resultados de la metodología empleada que hace referencia a la toma de muestras de mariposas y plantas hospederas que se observaron directamente en el lugar, identificación de las mismas, análisis a partir de lo observado teniendo en cuenta la relación planta–animal y su importancia implícita en el factor bioindicador, registros en guías de campo, toma de evidencia fotográfica, análisis de resultados a partir de la bibliografía sobre el tema y consulta a diferentes expertos; con objetivos conducentes a determinar los efectos de la fragmentación en su biodiversidad, por lo tanto se presenta la urgente necesidad de reforestar el transecto No. 4, introduciendo las plantas hospederas identificadas que merecen especial cuidado, además de todo lo que las rodea y las ubica dentro del correspondiente gremio alimentario.

Palabras clave: Bioindicadoras, ciclo de vida, planta hospedera, familias, lepidópteras, especies, diversidad, bosque seco tropical, gremios alimentarios, plan de manejo.

ABSTRACT

This document contains a plan to implement alternative management of biodiversity of species of diurnal Lepidoptera, from the identification of agents of destruction and preservation of host environments in the Center for Environmental Research and Education grandstand.

The results of the methodology which refers to the sampling of butterflies and host plants were observed directly on the site, identification of them, analysis from the observed taking into account the plant-animal relationship shown and implicit important factor in the bioindicator, records in field guides, making photographic evidence, analysis of results from the literature on the subject and consulting different experts; objectives conducive to determine the effects of fragmentation on biodiversity, therefore presents the urgent need to reforest the transept No. 4, introducing the identified host plants deserve special care, in addition to everything that surrounds them and places them in the corresponding food guild.

Keywords: bioindicators, life cycle, host plant families, Lepidoptera, species diversity, tropical dry forest, feeding guilds, management plan.

TABLA DE CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCIÓN.....	1
FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	2
2. OBJETIVOS.....	3
2.1Objetivo general.....	3
2.2 Objetivos específicos.....	3
3. ANTECEDENTES.....	4
4. JUSTIFICACION.....	5
5. FUNDAMENTOS TEORICOS.....	7
5.1 RESOLUCIÓN 192 DE 2014.....	7
5.2 ANATOMÍA DE LAS MARIPOSAS.....	8
5.3 CICLOS DE VIDA DE LAS MARIPOSAS.....	10
5.4 TAXONOMÍA DE LAS MARIPOSAS	116
5.5 CARACTERIZACIÓN DE LAS MARIPOSAS.....	15
5.6PLANTAS HOSPEDERAS DE LAS MARIPOSAS.....	16
5.7 IMPORTANCIA DE LAS MARIPOSAS.....	17
5.8RELACIONES INTERESPECÍFICAS E INTRAESPECÍFICAS.....	18
6. METODOLOGÍA.....	21
6.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	21
6.2 DISEÑO METODOLÓGICO.....	23
6.2.1Fase1. Actividades exploratorias y revisión bibliográfica.....	23
6.2.2Fase2. Trabajo de campo.....	26
6.2.3Fase 3. Identificación del material colectado.....	33
6.2.4Fase 4. Análisis de resultados.....	34
6.2.5Fase5. Formulación del plan de manejo.....	35

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
7.1 CANTIDAD DE INDIVIDUOS POR FAMILIA.....	37
7.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS FAMILIAS DE MARIPOSAS.....	40
7.3 GREMIOS ALIMENTARIOS POR FAMILIA.....	46
7.4 ESPECIES FOCALES O SENSIBLES.....	48
7.5 ESTACIONALIDAD DE LAS ESPECIES DE MARIPOSAS.....	48
7.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA PRESENCIA DE LEPIDÓPTERAS.....	49
7.7 PLANTAS HOSPEDERAS DE LAS MARIPOSAS.....	51
7.8 ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE HOSPEDERO DE LAS MARIPOSAS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL LA TRIBUNA.....	52
7.8.1 Potencialidades y problemas significativos para conservar las lepidópteras de Centro de Investigación y Educación ambiental La Tribuna	52
7.8.2 Etapa de análisis retrospectivo y prospectivo.....	64
7.8.3 Plan de manejo simplificado.....	68
8. CONCLUSIONES.....	83
9. RECOMENDACIONES.....	86
LITERATURA CITADA.....	88
ANEXOS.....	91
ANEXO A. LISTADO UNIFICADO DE MARIPOSAS POR FAMILIAS.....	91
ANEXO B. CATÁLOGO DE MARIPOSAS.....	95

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Taxonomía de las mariposas para Colombia.....	14
Tabla 2	Cronograma de recolección de especímenes por transeptos.....	31
Tabla 3	Planilla n° 1. Formato para la consignación de los datos en campo de los muestreos de mariposas diurnas (Lepidóptera: Rhopalocera). Fuente Alexander Humboldt.....	32
Tabla 4	Planilla n° 2. Método captura-observación con trampas Van Someren- Rydon.....	32
Tabla 5.	Distribución de especies por familia.....	37
Tabla 6.	Transeptos por especies y familias.....	39
Tabla 7	Gremios y subgremios de las lepidópteras. Modelo tomado de Hernández.....	46
Tabla 8.	Caracterización de especies de plantas hospederas et.al (2008).....	52
Tabla 9.	Potencialidades identificadas asociadas al ambiente hospedero de las lepidópteras del Centro de Investigación y educación Ambiental La tribuna.....	53
Tabla 10.	Problemas identificados asociados al ambiente hospedero de las mariposas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.....	53
Tabla 11.	Jerarquización y ponderación de las potencialidades según el flujograma de influencia-dependencia.....	54

Tabla 12. Jerarquización y ponderación de los problemas según el flujograma de influencia-dependencia.....	60
Tabla 13. Objetivos del plan de manejo simplificado para el ambiente de las mariposas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.....	70
Tabla 14. Hipótesis del plan de manejo simplificado para las mariposas presentes en El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.....	71
Tabla 15. Lista de proyectos por hipótesis.....	72
Tabla 16. Lista de programas y proyectos del plan de manejo preliminar.....	73
Tabla 17. Cronograma del plan de manejo preliminar para la conservación de la vegetación presente en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.....	74
Tabla 18. Presupuesto del plan de manejo preliminar para la conservación de la vegetación presente en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.....	75
Tabla 19. Plan operativo anual del proyecto.....	80
Tabla 20. Presupuesto anual del proyecto.....	81
Tabla 21. Presupuesto personal.....	82

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.....	22
Figura 2. Foto aérea del Centro de Investigación tomada de Google Earth.....	26
Figura 3. Labor de Jameo.....	27
Figura 4. Cámara letal para técnica de sacrificio de mariposas.....	27
Figura 5. Instalación de trampas Van Someren-Rydon.....	27
Figura 6. Prensado de las plantas hospederas de las mariposas.....	34
Figura 7. Distribución de especies por familia.....	37
Figura 8. Número de especies por transeptos.....	40
Figura 9. Flujograma de influencia-dependencia de potencialidades identificadas asociadas al Centro de Investigación y Educación Ambiental la Tribuna.....	54
Figura 10. Flujograma de influencia-dependencia de problemas identificados asociadas a las áreas del Centro de Investigación La Tribuna.....	60

INDICE DE FOTOS

Foto 1. *Achlyodes busirus*

Foto 2. *Adelpha cytherea*

Foto 3. *Agraulis Vanilla*

Foto 4 . *Anteos menippe*

Foto 5. *Archaeoprepona demopha*

Foto 6. *Consul fabius*

Foto 7. *Dryas julia*

Foto 8. *Eurema daira*

Foto 9. *Hamadryas amphinome*

Foto 10. *Heliopetes arsalte*

Foto 11. *Hypna clytemnestra*

Foto 12. *Hypoleria ocalea*

Foto 13. *Isapis agyrtus*

Foto 14. *Lycorea cleobea*

Foto 15. *Melanis electron*

Foto 16. *Melanis maratón*

Foto 17. *Melete lycimnia*

Foto 18. *Mysoria barcastus*

Foto 19. *Nica flavilla*

Foto 20. *Panthiades bitias*

Foto 21. *Panthiades phaleros*

Foto 22. *Siproeta stelenes*

Foto 23. *Temenis laothoe*

Foto 24. *Urbanus doryssus*

Foto 25. *Urbanus esmeraldus*

INTRODUCCIÓN

Esta investigación buscó promover la protección de los recursos naturales que hacen parte del ambiente hospederio de las mariposas, mediante el conocimiento y sensibilización hacia las mismas como grupo de organismos de gran importancia ecológica, ambiental y potencial recurso como bioindicadoras, buscando a través de su identificación la implementación de alternativas de manejo y conservación de especies presentes en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna, Municipio de Neiva (Departamento del Huila).

El desarrollo de esta investigación se basó en el registro de mariposas a lo transeptos preestablecidos, con ayuda de cebo y materiales que facilitaran su identificación, acompañada de observación directa. Estas actividades se hicieron cíclicamente y por tiempo definido para caracterizar el ambiente circundante y reconocer las condiciones de su vegetación soporte, además de otras actividades descritas en el cronograma que responderán a los objetivos propuestos.

Se espera que el desarrollo de este trabajo sea de ayuda para la protección de las especies de mariposas diurnas en La Tribuna, atendiendo a los principios educación para la conservación tales como apreciación y conciencia ambiental, principios de ecología, conservación y manejo, diversidad de valores y responsabilidad de las acciones humanas.

1. FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna se encuentran abundantes especies de lepidópteras y escasa información en cuanto a inventario, gremios alimenticios, aspectos ecológicos y físicos; por estas razones es importante hacer una descripción e ilustración detallada que permita identificar agentes de destrucción y de preservación de ambientes hospederos de las mariposas diurnas, para implementar alternativas de manejo y conservación de la biodiversidad presente.

Así, como pregunta-problema a resolver se planteó, ¿Cuál sería la propuesta de conservación de las especies de mariposas que se encuentran en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna?

2. OBJETIVOS

2.2 Objetivo general

Elaborar un plan de manejo para la preservación de las especies de lepidópteras diurnas del centro de investigación y educación ambiental la tribuna

2.2 Objetivos específicos

- Establecer la composición de especies que caracterizan los diferentes hábitats presentes en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.
- Identificar las diferentes problemáticas ambientales utilizando como bioindicadores las especies lepidópteras halladas a partir del registro y composición de especies y su caracterización dentro del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.
- Establecer alternativas de manejo y conservación de las mariposas diurnas presentes en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

3. ANTECEDENTES

El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna se creó en una finca de propiedad de **HOCOL** en la Vereda Tamarindo, campo petrolero San Francisco, como una estrategia de sostenibilidad ambiental mediante convenio de cooperación con la Universidad Surcolombiana en el año 2003.

Desde el principio se trazaron objetivos tendientes a la realización y divulgación de investigaciones, en su mayoría relacionados con la identificación de la biodiversidad faunística y florística, trabajos que han sido registrados en varios textos. Uno de éstos, editado en 2012 por Brand-Prada, Rincón-Trujillo y Sierra Cárdenas, recopiló los hallazgos logrados hasta el año 2004. Una de las líneas incluidas en esta publicación se dedica al estudio de las lepidópteras, con énfasis en las mariposas diurnas, reportando 16 especies en parte del sector oriental del Centro de Investigación. (Brand & Rincón 2012).

En el 2014, en el libro La tribuna reserva natural en zona petrolera del norte del Huila y bajo la edición de Olaya y Gutiérrez, Meneses publicó un registro de 137 especies de mariposas pertenecientes a las familias HesperIIDae, Riodinidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Pieridae y Papilionidae, sin embargo, no se reportaron datos adicionales sobre ellas.

4. JUSTIFICACIÓN

El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna posee 128 hectáreas, alberga espacios con grandes posibilidades de sobrevivir en forma indefinida, sin la ayuda humana, manteniendo la biodiversidad. Posee un gran valor ecológico por su belleza escénica y singularidad; diariamente arriban a este lugar diferentes personas con el objetivo de investigar, pero en medio de esta labor afectan las especies de mariposas, ya que ellas dependen de todo y cuanto les rodea.

Si bien es cierto los senderos están definidos y señalizados, hay ausencia de información oportuna acerca de las especies de mariposas que subyacen en El Centro de Investigación, sus cuidados e importancia; a la que deben hacer alusión quienes desempeñan el papel de acompañantes de los grupos de estudiantes y personas que transitan por los caminos, además que faltan herramientas de apoyo pedagógico que sensibilice y evite el daño de las especies presentes, tales como vallas, folletos, etc. En este sentido, uno de los factores que más ha contribuido al deterioro de los ecosistemas naturales es el manejo inadecuado dado a los recursos naturales, que ha contribuido en forma sistemática a desarrollar procesos de deforestación.

Según Rodríguez (2000), *“Colombia cuenta con una prodigiosa riqueza natural. Ocupa el segundo lugar entre los doce países con mayor diversidad biológica del mundo, después de Brasil. Y es uno de los países que todavía conservan extensas superficies de su bosque original relativamente libre de amenazas, lo que significa que en esos ecosistemas los procesos naturales biológicos y evolutivos continuarán generando y manteniendo la biodiversidad de la que todos dependemos. En cuanto*

a las mariposas diurnas se han registrado 3.132 especies, ocupando Colombia el tercer lugar entre los países”.

En la página web del Grupo Enebro hay un artículo donde se resalta lo siguiente:
“estudiadas desde hace mucho por los aficionados, que han aportado abundante información sobre su distribución y biología, las mariposas diurnas se han convertido en un grupo de prueba clave para la investigación ecológica y evolutiva. Son muy apropiadas para la investigación genética en laboratorio, es fácil seguirles la pista en el campo y se cree que son representativas de la mayoría de los insectos herbívoros, los más importantes competidores de la humanidad por la comida”.

Aprovechando estos aportes, se presenta esta propuesta para promover la conservación de los hábitats naturales de las mariposas y la disminución de la presión por la deforestación.

5. FUNDAMENTOS TEORICOS

Teniendo en cuenta los objetivos tendientes al planteamiento del plan de manejo de las especies de mariposas pertenecientes al Centro de Investigación La Tribuna se tuvo en cuenta la siguiente resolución que favorece la diversidad biológica colombiana:

5.1 Resolución 192 de 2014

Fue expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para identificar las especies focales o sensibles por amenazas en el territorio colombiano, bajo los criterios establecidos por la Convención Internacional de Comercio de Especies de Fauna y Flora Silvestres Amenazadas de Extinción (CITES) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

En particular, la estructura actual de las categorías de la UICN se encuentra sustentada en una amplia gama de criterios, los cuales se fundamentan principalmente en los niveles poblacionales de las especies y constituyen la base para definir o enmendar un taxón de una categoría de mayor a menor jerarquía de amenaza. Así, una especie está amenazada cuando sus poblaciones naturales se encuentran en riesgo de desaparecer por cumplir con alguno o varios de los siguientes criterios:

- Rápida reducción en tamaño poblacional.
- Areal pequeño, fragmentado, en disminución o fluctuante.
- Población pequeña y en disminución.
- Población o areal muy pequeño.
- Falta de análisis de viabilidad poblacional

De acuerdo con lo anterior, las especies amenazadas se categorizan de la siguiente manera:

- En Peligro Crítico (CR): Aquellas que están enfrentando un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
- En Peligro (EN): Aquellas que están enfrentando un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
- Vulnerable (VU): Aquellas que están enfrentando un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre”.

Para estudiar las mariposas es necesario conocerlas por ello se requiere saber que son, como se reproducen y como se identifican lo cual se muestra en los numerales subsiguientes:

5.2 Anatomía de las mariposas

Fernández en 2012 describe “Las mariposas y las polillas, conforman el orden Lepidóptera. Como todos los insectos, cuentan con seis patas articuladas, tres segmentos del cuerpo (cabeza, tórax, abdomen), y un par de antenas.

La cabeza de una mariposa tiene dos antenas, dos ojos compuestos, dos palpos y una probóscide enrollada. Las antenas proporcionan la información sensorial a la mariposa, principalmente en forma de olor, los ojos compuestos proporcionan una forma compleja para la visión, mientras que los palpos proporcionan la información sensorial y sirven para proteger la probóscide. La trompa es el aparato bucal de succión a través del cual la mariposa recoge el néctar y otras fuentes de nutrientes.

El tórax es el segmento detrás de la cabeza del cuerpo de la mariposa. Alberga los músculos de las alas y es donde se unen las alas y los tres pares de patas. Las alas de una mariposa vienen en dos pares, un par de alas delanteras y un par de alas posteriores. Las alas se dividen en pequeñas secciones por las venas, que le proporcionan el andamiaje estructural, cada ala está cubierta de escamas superpuestas con varios tipos de pigmento, refracción y escalas del sexo.

El abdomen aloja los órganos necesarios para la digestión y la reproducción, además de aquellos que son necesarios para el apareamiento, y en el caso de las hembras, para poner los huevos.

Cada mariposa es técnicamente un adulto mayor, ya que ha vivido la mayor parte de su vida en una forma muy diferente a la mariposa que vemos volando por ahí. Las mariposas ponen sus huevos, al igual que otros insectos y de cada huevo sale una oruga, nombre con el que se le conoce a la larva de una mariposa, cuyo único objetivo en la vida es encontrar a su planta huésped y consumir tanto de ella como sea posible”.

“Su inmensa diversidad y su gran capacidad para adaptarse a cualquier clima las sitúa entre las criaturas con más éxito evolutivo de la tierra; sus hábitats cubren desde la tundra ártica y las cumbres alpinas hasta los tórridos manglares y selvas tropicales. También su biología es diversa, pues hibernan como huevo, larva o pupa y se alimentan de una gran variedad de plantas de todo porte y de diversas partes, aunque parecen tener predilección por flores, frutos y semillas. Es muy significativa la

asociación de algunas especies con hormigas y suelen alimentarse de arbustos y árboles” (Merche & Gómez, 1997).

5.3 Ciclos de vida de las mariposas

Vélez en 2005, hace referencia a los cuatro estadios de la mariposa y los describe así:

Huevo: El ciclo de vida de una mariposa se inicia cuando las hembras seleccionan una planta hospedera para poner sus huevos (la identificación inicial es visual probablemente basada en el color y forma de la hoja); una vez sobre la hoja la mariposa corrobora la identificación por percepción química por medio de quimiorreceptores ubicados en los tarsos o en la probóscide.

La ovoposición puede estar influenciada por las condiciones ambientales; la mayoría de las mariposas son inactivas cuando se presentan días nublados con viento o con lluvia. Las hembras no pueden compensar la tasa de reducción de ovoposición debido al tamaño la edad y la temperatura, pero pueden compensar por condiciones ambientales desfavorables (nubes, vientos, lluvias) aumentando la tasa de ovoposición durante periodos favorables.

El sitio de ovoposición dentro de la planta también puede ser característico para la especie; los huevos pueden ser puestos en la superficie inferior de la hoja en los ápices o incluso en los zarcillos de las enredaderas. La ovoposición determina la probabilidad de que la oruga alcance suficiente recurso alimenticio para su desarrollo; en muchas ocasiones la hembra de una especie puede aceptar sustratos subóptimos para la ovoposición, cuando el óptimo es raro o no se encuentra. El huevo es el

estado más vulnerable de la mariposa; una buena localización asegura una mayor supervivencia de las futuras orugas, disminuyendo las oportunidades de que sean atacadas por parásitos o por sus depredadores y la posibilidad de que la futura oruga encuentre el alimento que necesita.

- **Larva:** La fase larval es la etapa de nutrición y crecimiento del ciclo de vida de la mariposa, durante esta fase la actividad de la oruga se limita a alimentarse y crecer; a lo largo de su crecimiento la larva transforma grandes cantidades de tejido y reservas alimenticias que la mariposa usará en las fases de pupa y adulto. Todo el cuerpo de la oruga se encuentra protegido por el exoesqueleto, una envoltura de quitina que le confiere dureza, por esta razón la oruga debe mudarlo durante el desarrollo; el periodo comprendido como muda es conocido como instar de desarrollo. Por lo general la oruga presenta cinco estadios, pero el número puede variar de cuatro a siete, dependiendo de la especie; al final del último estadio la oruga deja de comer, disminuye su actividad y se prepara para pupar, este estado se conoce como prepupa.

- **Pupa o crisálida:** Al inicio la pupa se une fuertemente a un punto fijo por medio de unos ganchos llamados cremaster, internamente se lleva a cabo la metamorfosis, una reorganización drástica de tejidos que finaliza con la formación del adulto; la actividad externa de esta fase se reduce a unos mínimos movimientos abdominales. Al completarse la metamorfosis, la zona ventral de la pupa se abre permitiendo que emerja el adulto. Las crisálidas se han adaptado plenamente al entorno adquiriendo coloraciones crípticas y coloraciones extrañas.

- **Imago o adulto:** Cuando el adulto sale de la pupa ya tiene el tamaño normal y no sigue creciendo. Este es el estado en el cual las mariposas vuelan, se aparean, colocan huevos, se alimentan de fluidos, néctares azucarados o fermentos de frutas.

5.4 Taxonomía de las mariposas

Según Andrade 2013, Colombia cuenta con 3.274 especies de mariposas, de las cuales 350 son endémicas y 10 están amenazadas. El orden lepidóptero está dividido en tres subórdenes (Zeugloptera, Aglossata y Heterobathmiina) y la descripción de cada uno lo presenta así:

1. Suborden Zeugloptera:

El suborden Zeugloptera incluye una única familia llamada micropterígid (Micropterigidae), la cual corresponde a unos lepidópteros arcaicos provistos aún de mandíbulas. En esta familia considerada la más primitiva, se incluyen 12 géneros con un aproximado de 110 especies.

A diferencia de otros grupos de lepidópteros que poseen un aparato bucal lamedor chupador (espiritrompa) para absorber el néctar de las flores, las mariposas adultas de la familia Micropterigidae poseen unas mandíbulas bien desarrolladas y funcionales. Esto les permite mantener su capacidad masticatoria luego de pasada la etapa de oruga y seguirse alimentando de musgos y plantas hepáticas, además del polen que trituran con sus mandíbulas.

La mayoría de las especies no destacan por su tamaño, siendo características las alas estrechas de tipo lanceoladas, con una envergadura promedio de 5 a 12mm. En

el patrón de coloración de los micropterígidos resaltan dos ocelos u ojos simples, que utilizan como mecanismo de defensa ante los depredadores.

2. Suborden Aglossata:

En el suborden Aglossata se encuentra un único género de la familia conocida como agatífagos (Agathiphaga), que es además el segundo linaje de lepidópteros vivos más primitivo luego de Micropterigidae. Estos lepidópteros poseen un aspecto similar a los tricópteros y solo han sido descritas dos especies encontradas en Australia y las Islas Salomón.

Se considera que en el estado larval este género puede sobrevivir hasta 12 años, en un estado de diapausa de baja actividad metabólica. Durante la etapa de oruga se alimentan exclusivamente de Agathis (Araucariaceae).

3. Suborden Heterobathmiina:

La familia de los heterobathmioideos (Heterobathmioidea) pertenecientes al suborden Heterobathmiina, también contiene un solo género. En él se agrupan un grupo de mariposas diurnas de colores metálicos, que se encuentran fundamentalmente al sur de Sudamérica. Tiene dos divisiones (Monotrysia y Ditrysia), esta última tiene dos secciones (Tineina y Cossina), esta última tiene dos subdirecciones (Cossina y Bombycina) y en esta última están las polillas y mariposas.

Según Andrade 2013, Warren divide las mariposas en 6 familias, 23 subfamilias y 56 tribus así:

FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU
Hesperiidae	Pyrginae	Pyrrhopygini
		Calaenorrhinini
		Carcharodini
		Erynnini
		Achlyodidini
		Pyrgini
	Heteropterinae	
	Hesperiinae	Insertae-sedis
		Megathymini
		Thymelicini
		Calpodini
		Anthoptini
Papilionidae	Papilioninae	Moncini
		Leptocircini
		Troidini
Pieridae	Pierinae	Papilionini
Nymphalidae	Dismorphinae	
	Coliadinae	
	Pierinae	Anthocharidini
		Pierini
	Libytheinae	
	Danainae	Danaini
		Ithomiini
	Heliconiinae	Acraeini
		Heliconiini
		Argynnini
	Limenitidinae	Limenitidini
	Apaturinae	
	Biblidinae	Biblidini
		Catonephelini
		Argeroniini
		Epipheliini
		Eubagini
	Cyrestinae	Callicorini
		Cyrestini
	Nymphalinae	Coenini
		Nymphalini
		Victorinini
		Junoniini
		Melitaeini
	Charaxinae	Anaeini
		Preponini
	Satyrinae	Morphini
		Brassolini
		Haeterini
		Melanitini
		Satyrini
Lycaenidae	Miletinae	Miletini
	Lycaeninae	Lycaenini
	Theclinae	Theclini
	Polymmatinae	Eumaeini
	Euselasiinae	Euselasiini
		Stygini
		Corrachiini
	Riodininae	Mesosemiini
		Eurybiini
		Riodinini
		Symmachiini
		Helicopini
		Nymphidiini
		Stalachtini

Tabla 1. Taxonomía de las mariposas para Colombia por Warren 2013, Tomado de Andrade, 2013.

El análisis de los resultados que se llevó a cabo, se fundamentó en el conocimiento de los conceptos que definen las mariposas dentro de su habitat y los factores que permiten identificar la problemática del ambiente circundante, tales fundamentos son los siguientes:

5.5 Caracterización de las mariposas

Vargas–Fernández et al. en 1992 citado por Vargas Villarreal et. al. 2004 “con base en el tipo de sustrato de alimentación, las mariposas se clasifican teniendo en cuenta sus preferencias en 3 gremios alimentarios: Nectarívoras (N) que obtienen recursos a partir del néctar de las flores, Hidrófilas (H) que toman sus nutrimentos principalmente en la arena húmeda o charcos Acimófagas (A), que llegan a frutos en estado de fermentación, excretas de algunos vertebrados (principalmente aves y mamíferos), carroña u otro tipo de materia orgánica en descomposición.

“No obstante, hay especies que pueden pertenecer a más de un gremio, dependiendo de la zona geográfica que habitan y las condiciones ambientales. Es complejo asignar a una especie dentro de uno o más gremios al considerar que existen diferentes variables que influyen en su conducta y preferencia alimentaria, entre ellas la abundancia y disponibilidad del recurso (según sea la época del año), los requerimientos nutricionales para cada género sexual y la capacidad de las especies para acudir a uno o más sustratos”. Andrade (1998).

5.6 Plantas hospederas de las mariposas

“Los herbívoros generalistas o polífagos se alimentan de diversas plantas pertenecientes a especies poco relacionadas taxonómicamente; los especialistas monófagos consumen una planta específica y los olífagos especies estrechamente relacionadas entre la una y la otra. La preferencia de un herbívoro por una planta está definida por las sustancias químicas de éstas; una sustancia tóxica para un herbívoro puede ser alimento para otro.

Las plantas contienen nutrientes básicos (agua, nitrógeno, potasio) y metabolitos secundarios (alcaloides, glucosilatos, terpenoides). Las zonas jóvenes de crecimiento de las plantas generalmente presentan una mayor proporción de nitrógeno, azufre, fósforo, potasio y azúcares y en menor cantidad celulosa, por lo que son preferidas por los herbívoros.

La reducción de la calidad de la hoja disminuye la supervivencia indirectamente por incremento de su periodo de exposición a enemigos naturales (depredadores, parásitos y enfermedades); la exposición a enemigos naturales puede favorecer adaptaciones hacia un rápido desarrollo herbívoro. Por otro lado, los herbívoros también son dependientes de las características fenológicas de sus hospederos y sus ciclos de vida deben estar sincronizados con las épocas de floración, fructificación o producción del follaje.

Las orugas de los lepidópteros tienen la necesidad de consumir tejidos blandos, especialmente en sus primeros estados; la mayoría prefiere hojas con alto contenido de agua. El rechazo por parte de la oruga puede ser determinante para su

supervivencia, especialmente en los primeros estadios, ya que la probabilidad de alcanzar un hospedero apropiado antes de morir por inanición o ser atacados por depredadores es menor para orugas de tamaño pequeño”. Santana y Oyama (1994).

5.7 Importancia de las mariposas

“Hay muchas razones por las que las mariposas son importantes:

- Las mariposas son el tercer orden, tras los coleópteros y los himenópteros, con mayor cantidad de especies de toda la biodiversidad. Representan cerca de dos tercios de todas las especies.
- Son indicadores de la calidad medioambiental y de la salud de los ecosistemas.
- Son un elemento muy importante en las cadenas tróficas y resultan fundamentales para muchas especies de aves, murciélagos y mamíferos insectívoros. Por ejemplo, se ha estimado que, en Gran Bretaña e Irlanda, el herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*) come 50 billones de orugas de mariposas nocturnas cada año.
- Las zonas ricas en mariposas, son ricas también en otros invertebrados.
- Colectivamente proporcionan muchos beneficios medioambientales, incluyendo la polinización y el control natural de plagas.
- Muchas plantas, predadores y parásitos dependen estrictamente de especies o grupos concretos de mariposas.
- Los científicos utilizan las mariposas como organismos modelo para estudiar el impacto de la pérdida o fragmentación del hábitat, así como el cambio climático actual”. Texto adaptado por Asociación (Zerynthya 2010).

5.8 Relaciones interespecíficas e intraespecíficas

“Entre los seres vivos se dan varios tipos de interacciones que pueden ser asociaciones que pueden ser asociaciones. Los seres vivos en general presentan dos tipos de relaciones ecológicas: relaciones intraespecíficas y relaciones interespecíficas.

Las relaciones que se establecen entre los individuos de una población se denominan intraespecíficas, y pueden ser de dos tipos: de cooperación o de competencia. Estas relaciones son opuestas, pero equilibradas, por ejemplo, entre la tendencia a unirse para facilitar la reproducción y la de separarse para disponer de más territorio y alimentos.

Relaciones intraespecíficas de cooperación: Constituye el fundamento mismo de la población, ya que con ella se facilitan algunas funciones que serían imposibles o muy difíciles de realizar si los individuos viviesen aislados. Según cuál sea la función que se favorece con el agrupamiento, distinguimos los siguientes.

- **Familiares.** Establecen las relaciones de reproducción y de cuidado de la prole. Existen varios tipos, entre ellas, las parentales monógamas (macho y hembra con sus crías); parentales polígamas (macho con varias hembras y sus crías) y matriarcales (hembras con sus crías).
- **Gregarias.** Los individuos no tienen, necesariamente, relaciones de parentesco. Sus objetivos son, entre otros, la protección mutua frente a los depredadores, la orientación y la búsqueda de alimento.

- **Estatales.** La división del trabajo entre los individuos que integran estas poblaciones crea una relación de dependencia tan estrecha que ningún individuo podría sobrevivir aislado. Es el caso de los insectos sociales (abejas, hormigas, termitas).
- **Coloniales.** La población de individuos, unidos físicamente entre sí, forma un organismo común, como, por ejemplo, los corales.

Relaciones intraespecíficas de competencia: Cuando en un determinado hábitat los recursos son escasos en relación con una población de individuos, éstos compiten entre sí por dichos recursos. Esta competencia tiene necesariamente efectos negativos sobre algunos de ellos, lo que produce, entre otros efectos, debilidad, disminución de la actividad reproductora e incluso la muerte. Pérez (2012).

Relaciones interespecíficas: Antes de hablar de los diferentes tipos de interacciones que pueden darse entre especies, debemos tener claro el concepto de competencia. La competencia entre especies se puede definir, en general, como la interacción entre dos o más organismos que pretenden conseguir el mismo recurso, que puede ser comida, territorio, pareja, etc.

Para representar los distintos tipos de interacciones posibles se puede utilizar un sencillo método basado en tres símbolos: “0” significa que no hay interacción, “+” significa que hay algún beneficio para la población y “-” significa que hay algún perjuicio para la población. Distinguimos siete tipos de interacciones:

1. **Neutralismo** (0,0): En este caso la relación entre las poblaciones es neutral, lo que quiere decir que no hay interacción, ni positiva ni negativa.
2. **Amensalismo** (0,-): Existe competencia directa. Una de las especies sale perjudicada de la relación, ya sea en su crecimiento y/o reproducción, mientras que la otra no se ve afectada de ninguna manera.
3. **Comensalismo** (0, +): La especie comensal se ve beneficiada mientras que la otra no experimenta ninguna alteración.
4. **Mutualismo** (+, +): Ambas poblaciones obtienen algún grado de beneficio. Esta relación también se conoce como simbiosis.
5. **Parasitismo** (+, -): El parásito se ve beneficiado con la relación, mientras que el hospedador sufre las consecuencias negativas, aunque no tiene por qué suponer su muerte.
6. **Depredación** (-, +): La especie depredadora se beneficia ya que consigue su alimento, mientras que otra se ve perjudicada por ver menguada su población. Sin embargo, en términos ecológicos, la depredación no es negativa para el ecosistema, sino que es una forma de selección natural en la que se eliminan los individuos menos aptos.
7. **Competición** (-, -): la competencia es la interacción entre dos o más organismos que pretenden conseguir el mismo recurso, que puede ser comida, territorio, pareja, etc. La relación resulta desfavorable para ambas especies". Varinia (2008).

6. METODOLOGÍA

6.1 Área de estudio

El contexto en el cual se ubica el tema de la propuesta es el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna, que se encuentra a 35 minutos o 28 kilómetros de la ciudad de Neiva, por la vía a Bogotá, en la Vereda Tamarindo, microcuenca de la Quebrada El Neme, que se origina en la ladera oriental del filo Cerro Chiquito, al noroeste del caserío San Francisco, a una elevación de 925 metros sobre el nivel del mar y descarga sus aguas sobre el margen izquierdo del río Baché, en territorio de la vereda Tamarindo a una altitud aproximada de 450 metros (ver figura 1). En el centro de investigación hay dos pozos de petróleo (uno activo y el otro usado para reinyección de agua) y varias líneas de tuberías necesarias para transportar el crudo extraído hasta las baterías. En el sector de la cascada Chispiadal hay presencia de indicios superficiales naturales de petróleo crudo a los cuales se les realizó una caracterización de fluidos, que se biodegradan en el recorrido aguas abajo. (Olaya & Gutiérrez 2014).

Con una extensión de 128 hectáreas ubicada al noroccidente del departamento del Huila, en el costado oriental de la cordillera central, al valle alto del Magdalena Las condiciones climáticas son: Altitud entre 450 y 800 m.s.n.m., clima cálido, temperatura media anual de 25 °C, precipitación total anual de 1.600 m.m. Según Holdridge, esta área corresponde a la zona de vida bosque seco tropical (bs-T); posee un reducto de bosque secundario que conserva muchas especies vegetales y animales típicas de esta región y que ya no se encuentran en otras zonas similares en el país.

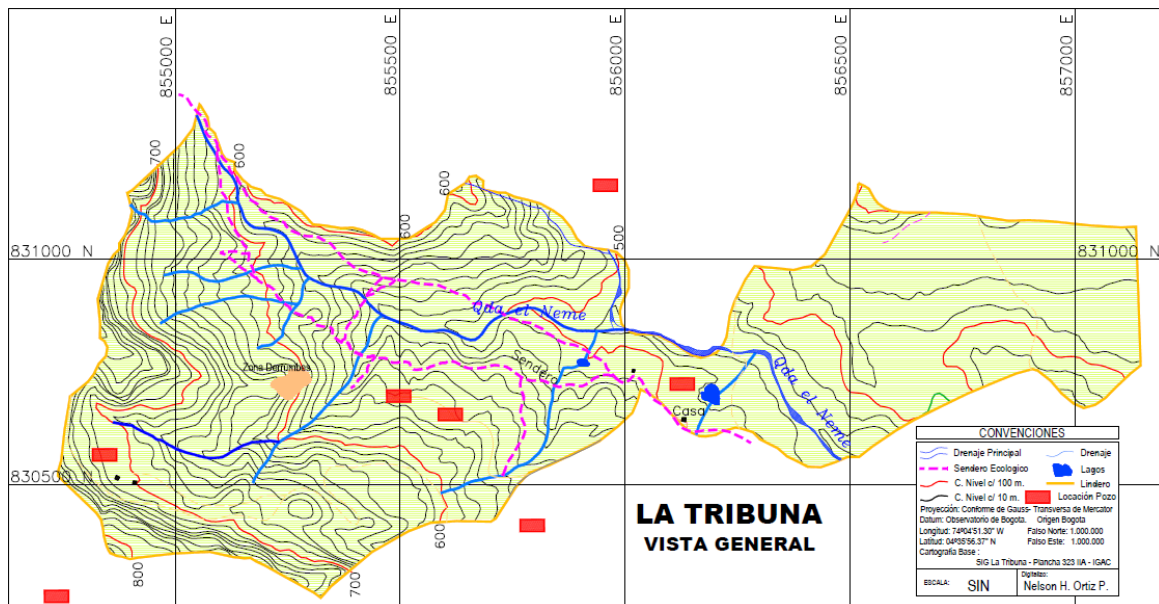


Figura 1. Localización del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna Lemus y Rojas 2009, (tomado de Olaya y Gutiérrez 2014).

“En La Tribuna se aprecia una abundante diversidad biológica, debido a la existencia de cañones, laderas, colinas, valles y geoformas labradas con el paso del tiempo y el correr de sus aguas. Cuenta con dos quebradas de importancia (El Chimbilo y El Neme, que presenta afloramientos naturales de petróleo crudo, el cual se biodegrada en su recorrido aguas abajo); posee también varias cascadas, entre ellas Las Lajas, Lajitas, El Chispiadal y la Cueva del Chimbilo, con caídas entre ocho y diecisiete metros; cuenta además con cuatro lagos (dos permanentes y dos intermedios regulados por las aguas de escorrentía) y 3.000 metros de senderos adecuados para caminatas ecológicas”. (Brand, Rincón & Sierra 2012).

En este trabajo de investigación se muestran los resultados de la metodología empleada para la formulación de un plan de manejo de las especies de mariposas diurnas pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna, que consistió en: toma de muestras de mariposas y plantas hospederas que se

observaron directamente en el lugar, identificación de las mismas, análisis a partir de lo observado teniendo en cuenta la relación planta–animal y su importancia implícita en el factor bioindicador, registros en guías de campo, toma de evidencia fotográfica, análisis de resultados a partir de la bibliografía sobre el tema y consulta a expertos de la Universidad del Cauca.

6.2 Diseño metodológico

La metodología planteada para el desarrollo del presente trabajo de investigación consistió en cinco fases que conllevaron a la formulación del plan de manejo, las cuales se mencionan a continuación:

Fase 1. Actividades exploratorias y revisión bibliográfica.

Fase 2. Trabajo de campo.

Fase 3. Identificación del material colectado.

Fase 4. Análisis de resultados.

Fase 5. Formulación del plan de manejo.

6.2.1 fase 1. Actividades exploratorias y revisión bibliográfica.

Esta investigación se desarrolló según el siguiente plan de trabajo simplificado que consistió en la delimitación de cuatro transeptos teniendo en cuenta lo siguiente:

En cada formación vegetal, dentro de cada parcela o transepto se seleccionaron dos áreas en las que se llevaron a cabo los muestreos uniformes instalando allí trampas Van Someren-Rydon que sirvieron como repeticiones sin diferencias significativas entre ellas. Se utilizó un plano de la zona para señalar allí las áreas escogidas. Cada

lugar elegido respondió a las características representativas del paisaje o formación vegetal de donde provinieron las especies tanto vegetales como animales.

Partiendo del conocimiento *in situ* de la zona, se determinaron sobre un mapa de Google Earth, en las coordenadas 3°03'52.84" N y 75°22'16.84" O, donde se encuentran las áreas adecuadas de la instalación de las parcelas de muestreo o transeptos (figura 2). En cada caso el muestreo se localizó de tal forma que atravesara los distintos ambientes vegetales, evitando muestrear solamente en ecotonos o siguiendo caminos o sendas, tratando así de obtener datos representativos.

La descripción de cada transepto se presenta a continuación:

Transepto 1.

Denominado Muro de la Vida, a 610 msnm; también está presente la cascada Cueva del Chimbilo, sitio donde domina la guadua. Representa un bosque poco intervenido se caracteriza por presentar una cobertura arbórea importante. Según Brand (2014) con especies típicas como la olla de mico (*Gustavia santanderensis*), el garrapato (*Hiltella racemosa*), el laurel (*Endlicheria* sp.), el rosacruz (*Brownea ariza*), el carbón (*Inga* sp.), el bilibil (*Guarea guidonia*), el caucho (*Ficus hatweghii*) y el dinde (*Maclura tinctoria*), entre otros. Por debajo de este estrato crece uno arbustivo dominado por varias especies de cordoncillos y un estrato herbáceo, dominado por monocotiledóneas exuberantes como el palmiche (*Carludovica palmata*) y los platanillos (*Heliconia hirsuta* y *Heliconia platystachys*).

Transecto 2.

Reconocido por presentar rastrojos bajos, característicos de la zona, abundante a lo largo de las vías principales de acceso a La Tribuna, ubicado a 500 msnm. Según Brand (2014) se observan especies arbóreas típicas como el chaparro (*Curatella americana*), el mono (*Byrsonima crassifolia*), el sembré (*Xylopia aromática*), el yarumo (*Cecropia peltata*), el balso (*Ochroma pyramidale*), el guácimo (*Guazuma ulmifolia*), el matarratón (*Gliricidia sepium*) y los cactus columnares (*Cereus hexagonus*), además de leguminosas, euforbiáceas, amarantáceas, compuestas y abundantes bejucos, lianas y enredaderas.

Transecto 3.

Consiste en una zona de poca pendiente, a 500 msnm; transecto que se encuentra cerca de la casa, con dominancia de vegetación típica de “sabanales”, Según Brand (2014) existen diversos tipos de pastos entre los que se destacan *Cyperus* spp., *Rhynchospora nervosa* y *Scleria secans* (de la Familia Cyperaceae) y *Andropogon* spp., *Hyparrhemia rufa* y *Panicum* spp., entre otros de la Familia Poaceae. Hay presencia de infraestructura petrolera.

Transecto 4.

Zona del Mirador, a 650 msnm; es un rastrojo alto en un sector escarpado. Según Brand (2014) con presencia de especies arbóreas típicas como el chaparro (*Curatella americana*), el mono (*Byrsonima crassifolia*), el sembré (*Xylopia aromática*), el yarumo (*Cecropia peltata*), el balso (*Ochroma pyramidale*), el guácimo (*Guazuma ulmifolia*), el matarratón (*Gliricidia sepium*) y los cactus columnares (*Cereus hexagonus*).



Figura 2. Foto aérea del Centro de Investigación, tomada de Google Earth.

6.2.2 Fase 2: Trabajo de campo.

En esta fase se tuvieron en cuenta los siguientes instrumentos, técnicas y metodologías de recolección teniendo como referencia las técnicas básicas de recolección para el trabajo con mariposas en el medio silvestre propuestas por Andrade (2013):

Instrumentos de recolección

- **Jama o red entomológica:** También llamada red lepidopterológica; consiste en un aro de 40 cm de diámetro, tiene un cono en tela de tul muy suave de 100 cm de largo, la punta de este cono debe terminar de manera redondeada para evitar daños alares al ingresar la mariposa en la red; el largo de la red está conformado de varias secciones, máximo 6 de 60 cm cada una, que se unen entre sí. El aro con la red se sujeta a la primera sección con un tornillo; una vez unido este aro a

las secciones se tendrá una red de 100 cm de largo; esta red se utiliza para la captura de ejemplares en cualquier tipo de ecosistema. (Figura 3).

- **Trampas Van Someren-Rydon:** Esta trampa consiste en un cono de tela de tul suave, generalmente de color negro o verde, el cual tiene tapada la parte superior hacia la mitad del cono; debe tener un sistema de cierre y apertura rápido (velcro) para poder sacar los ejemplares. La parte inferior del cono no debe estar cerrada, en este debe haber una base con un plato en donde se coloca el cebo; la distancia entre la parte inferior de la trampa y la base no debe superar 2.5 cm. (Figura 5).



Figura 3. Labor de Jameo



Figura 4. Cámara letal para técnica de sacrificio de mariposas.



Figura 5. Instalación de trampa Van Someren-Rydon

Técnicas de recolección

- *Técnica de sacrificio de las mariposas*

Consistió en hacer presión con los dedos pulgar e índice según el tamaño del ejemplar en el tórax de la mariposa, teniendo cuidado de no dejarles marcadas huella ni estropearlas y luego utilizando una cámara letal que contiene una sustancia que pueda asfixiarlas, tales como acetato de etilo o cianuro de potasio técnica que, aunque no es recomendable es de gran ayuda en campo. (Figura 4).

- *Técnicas de preservación (preservación en seco, técnica de papel milano)*

Es un triángulo que se utiliza como sobre para depositar el ejemplar que se colecta; se hace manualmente utilizando papel milano blanco (casi transparente) de 10 x 14 cm. Se dobla por un extremo teniendo cuidado de dejar dos de sus lados libres, donde se hace un tercer doblez sin colocar pegante; una vez colectado el ejemplar se coloca dentro del sobre, escribiendo datos como son coordenadas, fecha, hora y transepto.

- *Técnicas de relajación o ablandamiento de ejemplares secos*

Después de recolectar los ejemplares se realizaron los montajes; puesto que habían pasado más de tres días, fue necesario ablandarlos. Esta técnica consistió en rehidratar los especímenes en cámaras húmedas compuestas por un recipiente hermético donde se introdujo un papel o paño absorbente y se agregó 1 c.c. de alcohol al 70%; en la base del recipiente, se puso una malla y se dejaron durante 24 a 48 horas.

- ***Técnica de montaje***

Consistió en una base de icopor donde se ubicaron los especímenes después de tenerlos relajados, mediante una tira de papel milano, se sujetaron las alas y con ayuda de las pinzas se anclaron teniendo cuidado de no romper sus membranas.

- ***Cajas entomológicas en una colección de mariposas***

Esta fue la caja donde se depositó la colección de mariposas, tiene una medida estándar (48,3 x 42 x 7,7 cm), es elaborada en madera con tapa de vidrio para ver su interior; en el fondo tiene una lámina de espuma, elaborada con base en un polímero termoplástico, en el interior se encuentran los rótulos o etiquetas que tienen información acerca de la especie.

Luego del reconocimiento de las técnicas de recolección se hace referencia a las metodologías de muestreo de mariposas teniendo en cuenta que en estudios de biodiversidad existen muchas de ellas y que su elección debe ser acorde con los objetivos de la investigación que se quiera realizar.

Metodologías de muestreo

Una de las actividades que hizo parte del presente trabajo de investigación consistió en la realización de un recorrido a lo largo de coberturas vegetales independientes entre sí, cada una de ellos constituyó una unidad muestral; comprendida como un método sistemático que permitió determinar patrones de comportamiento de las mariposas, en lugares específicos denominados transeptos o parcelas; en horarios establecidos de 8:00 a.m. a 5:00 p.m., procurando siempre que el esfuerzo del muestreo fuera similar. Se realizó búsqueda libre de mariposas, en los sitios aledaños

a los transeptos con jama o red entomológica para coleccionar especies y correlacionarlas con las de los transeptos definidos donde se instalaron dos trampas Van Someren-Rydon, en cada uno a distancias entre 50 y 75 metros una de otra, a diferentes elevaciones y en dos dimensiones verticales: en sotobosque (1-1,5 metros de altura) y en dosel (16-27 metros de altura), en la base se colocó fruta en descomposición y atún, que fueron los atractivos facilitadores del trabajo de campo. (Figura 3).

Se realizaron actividades de muestreo en cuatro épocas del año (tabla 2). Al terminar cada jornada las trampas se dejaban en los transeptos, para completar el registro de especies que presentan hábito crepuscular y cuando se terminaba la labor de cada época de muestreo se recogían para ser instaladas en la siguiente, desde las primeras horas de la mañana.

El registro de especies, atendió a la realización de muestreos en las siguientes épocas y horas así: 10 y 11 de diciembre del 2013 (2 días/24 horas), 6 al 8 de febrero de 2014 (3 días/36 horas), 25 al 27 de abril del 2014 (3 días/36 horas), 29 al 31 de julio del 2014 (3 días/36 horas). En total se usaron 132 horas de muestreos acumulados. (Tabla 2).

EPOCAS DEL AÑO	VISITA DE TRANSECTOS POR HORA	
	8:00 a.m.	5:00 p.m.
10-12-2013	3 y 4	1y2
11-12-2013	1y2	3y4
6 -02-2014	4y2	1y3
7-02-2014	1y3	4y2
8-02-2014	1,2,3 y4	1,2,3 y 4
25-04-2104	4y2	1y3
26-04-2014	1y3	4y2
27-04-2014	1,2,3 y4	1,2,3 y 4
29-07-2014	4y2	1y3
30-07-2014	1y3	4y2
31-07-2014	1,2,3 y4	1,2,3 y 4

Tabla 2. Cronograma de visita de transectos por día.

Se tomaron fotografías de mariposas en vuelo, empleando un trípode con una cámara digital. Cuando se capturaban con la jama se empleaba la técnica de sacrificio, se ubican las etiquetas a la misma altura de la mariposa, colocando una reglilla con escala de 0 a 5 cm y se tomaba la fotografía. Para los ejemplares encontrados en las trampas Van Someren-Rydon que se colectaban en los recorridos durante las horas mencionadas se empleaba la técnica de preservación, en campo se tomaba un ejemplar de cada especie para ser guardados en sobres de papel milano y se etiquetaban inmediatamente con datos como coordenadas, fecha, hora y transecto y de la misma manera se procedía con las mariposas capturadas con jama. Para todas las especies colectadas se empleó el método de captura-observación que consistió en lo siguiente:

Se tomaron datos en las planillas 1 y 2, en campo cuando se tomaban las fotos de las mariposas en vuelo, cuando se capturaban con la jama y cuando se capturaban en las trampas Van Someren-Rydon. (Tablas 1 y 2).

Sitio de muestreo			Fecha		Altitud	
Transecto No.		Recorrido				
		No.	Hora inicio	Hora final	Condición Climática	Observaciones: <i>del entorno; hábitat; cerca de quebrada, borde, en trocha, si llovió recientemente, etc.</i>
No. de Morfotipo	*Especie	Número de observaciones durante el recorrido			Capturado / recapturado	**Observaciones

Tabla 3. Planilla n° 1. Formato para la consignación de los datos en campo de los muestreos de mariposas diurnas (Lepidóptera: Rhopalocera) método captura-observación. Fuente: Villarreal et. al. 2004.

Sitio de muestreo			Fecha		Altitud
Trampa No.	Visita				Observaciones: <i>Del entorno; hábitat, cerca de quebrada, borde, en trocha, si llovió recientemente, etc.</i>
Tipo de cebo:	No.	Hora inicio	Hora final	Condición climática	
Altura sobre el suelo:					
No. de Morfotipo	*Especie	Número de observaciones durante el recorrido		Capturado/ recapturado	**Observaciones

Tabla 4. Planilla n° 2. Método captura-observación con trampas Van Someren-Rydon. Fuente: Villarreal et.al. 2004.

Paralelamente a la recolección de mariposas se tomó muestra de las plantas hospedadoras, para luego relacionarlas con las especies de mariposas encontradas en ellas y determinarlas dentro de las que requieren especial cuidado; estas fueron guardadas en bolsas ziploc en campo, antes de ser llevadas al laboratorio fueron prensadas en papel periódico, para su posterior identificación.

6.2.3 Fase 3. Identificación del material colectado.

Terminadas las épocas de muestreo se procedió a emplear la técnica de relajación o ablandamiento de ejemplares secos, luego la técnica de montaje y la ubicación de la colección de mariposas en cajas entomológicas, que reposan en el Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca, dado que en dicho museo hay una gran variedad de ejemplares que bajo la orientación de *Giselle Zambrano Gonzales*, Curadora de la Sección Entomología y el estudiante de Maestría en Biología en la Universidad del Cauca *Jorge Mario Becoche Mosquera*, sirvieron de apoyo para la identificación del material colectado.

Se clasificaron las mariposas a nivel de especies, se comparó con materiales de referencia en las bases de datos y a partir de las claves dicotómicas de Lonny D. Coote (2000), y la lista de chequeo de Warren et. al. (2013) debido a la amplia contribución taxonómica que se adapta a la sistemática sobre mariposas de Colombia.

Las plantas hospederas de las mariposas se compararon con los ejemplares depositados en el Herbario de la Universidad Surcolombiana, (SURCO), se consultó a la experta Hilda del Carmen Dueñas (coordinadora del Herbario “SURCO”) con la ayuda de los estudiantes que paralelamente realizaban el trabajo de investigación en

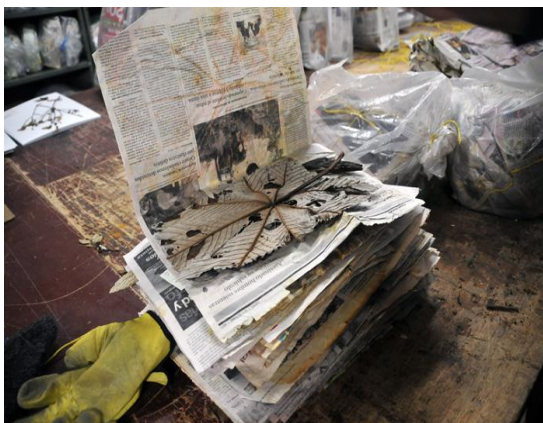


Figura 6. Prensado de las plantas hospederas de las mariposas.

La Tribuna y como referente teórico se utilizó la Guía de Plantas hospederas de Mariposas de Germán Vega. (Figura 6).

6.2.4 Fase 4. Análisis de resultados

Posterior a la identificación de las especies de mariposas se procedió a organizar y sistematizar la información

obtenida de la siguiente manera:

Se realizó un listado de ejemplares colectados y se clasificaron; de aquí se obtuvieron datos porcentuales con respecto a la cantidad de especies por familia.

Luego se realizó el análisis de los atributos obtenidos en los formatos para la consignación de los datos de campo de muestreos de mariposas diurnas (tablas 3 y 4). Se caracterizó a las mariposas por gremios alimentarios con base en el tipo de sustrato de alimentación según Vargas Villarreal et. al. (2004), se empleó la metodología de Hernández et. al (2008) para caracterizar las mariposas diurnas de Manilaco, que consistió en considerar un gremio (N) y 3 subgremios generalistas (N+H), (N+A) y (N+H+A), un gremio (H) y 3 subgremios generalistas (N+H), (H+A) y (N+H+A), un gremio (A) y tres subgremios generalistas (N+A), (H+A) y (N+H+A), que arrojaron datos porcentuales por familias y por gremios; el análisis de estos resultados permitió definir los diferentes aspectos para proceder a la formulación del plan de manejo.

6.2.5 Fase 5. Formulación del plan de manejo

Para el planteamiento del plan de manejo se siguió la metodología descrita por Olaya (2010) empleada por Aroca (2013). Dicha metodología abarca tres pasos:

1. Definición de potencialidades y problemas significativos

Consistió en la identificación de potencialidades y problemas con su respectiva descripción, que se jerarquizan mediante flujogramas de influencia-dependencia, luego se ponderaron teniendo en cuenta la Influencia directa e indirecta sobre las potencialidades.

2. Etapa de análisis retrospectivo y prospectivo

Se describen seis así:

Escenario del pasado: Para este escenario se tuvo en cuenta el panorama del lugar en estudio teniendo en cuenta el pasado.

Escenario actual o contemporáneo: Para la determinación de este escenario se tomó como referencia el lugar desde su creación hasta la fecha en que se realizó el estudio.

Escenario del futuro de tendencias actuales: Esta descripción estuvo relacionada con la proyección a futuro del lugar en estudio.

Los siguientes escenarios parten de la mirada que se tiene, fruto del trabajo de campo y de los problemas y potencialidades definidas.

Escenario de futuro optimista: aquí se acentuaron las potencialidades y se realiza una proyección hacia un futuro.

Escenario de futuro pesimista o catastrófico: en este caso se acentuaron los problemas y realizó una proyección hacia un futuro.

Escenario de futuro gestionado y concertado: en este escenario se describió a cerca de lo que se requiere en cuanto a inversión económica, académica, profesional etc. para alcanzar el escenario optimista.

3. Plan de manejo simplificado

A partir de los problemas encontrados y teniendo en cuenta el escenario de futuro gestionado y concertado, se propuso el plan de manejo estableciendo un perfil que consistió en el planteamiento de la problemática, justificación, objetivos, plan operativo y presupuesto.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Cantidad de individuos por familia

A partir de los muestreos realizados en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna, se registraron 159 especies de mariposas diurnas, pertenecientes a 6 familias (Tabla 5) de los datos anteriores resultó la gráfica 1 que mostró en orden decreciente, la distribución de individuos por familia:

FAMILIA	CANTIDAD POR ESPECIES	% DEL TOTAL DE REGISTROS
Nymphalidae	73	45%
Hesperiidae	27	16%
Pieridae	18	11%
Riodinidae	16	10%
Lycaenidae	14	8%
Papilionidae	11	7%

Tabla 5. Distribución de especies por familia

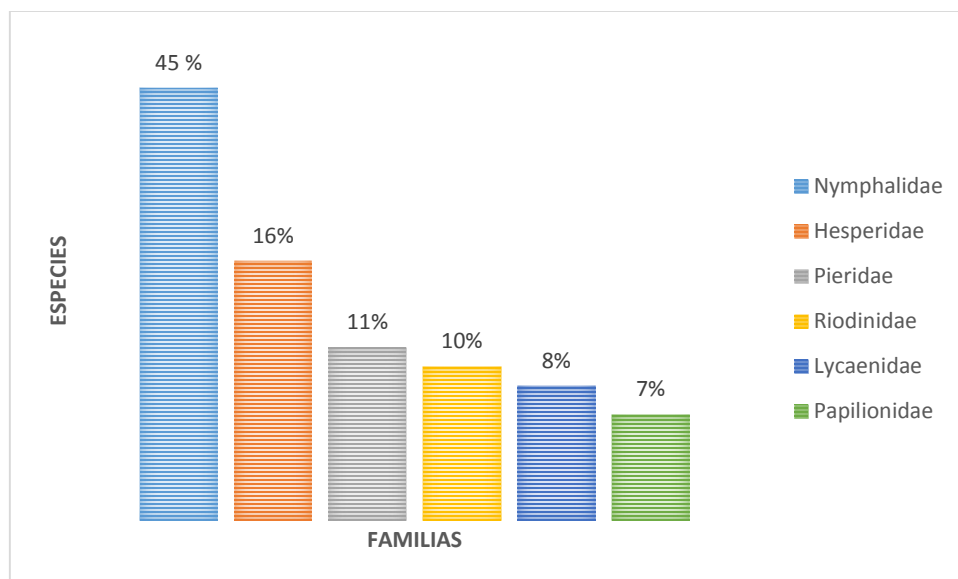


Figura 7. Distribución de especies por familia

A la lista generada con el trabajo de campo y colecciones científicas, se adicionaron 137 especies colectadas por Ángela Meneses Cuchumbe ya registradas en el libro de la universidad Surcolombiana denominado “La Tribuna Reserva Natural en Zona Petrolera del Norte del Huila” y 16 por los profesores Brand, Rincón y Sierra de la Universidad Surcolombiana en el libro “Aspectos Biofísicos del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna”. Citadas en la literatura para la zona, no recolectadas en este proyecto, registrando un total de 159 especies para el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna las cuales se compararon para conformar el listado actualizado de las especies que subyacen en el lugar de estudio.

Se realizó un listado de especies, incluyendo las 32 especies colectadas por la autora atendiendo a la clasificación por familias y los respectivos transeptos donde se encontró cada una de ellas; los resultados se consignaron en la tabla 6.

FAMILIA	ESPECIE	TRANSECTO			
		1	2	3	4
Lycaenidae	<i>Panthiades phaleros</i> (Linnaeus, 1767)	X		X	
	<i>Panthiades bitias</i>	X	X		
Pieridae	<i>Eurema albula</i> (C. & R. Felder, 1861)	X	X		
	<i>Eurema दौरा</i> (C. & R. Felder, 1861)		X	X	
	<i>Eurema proterpia</i> (Fabricius, 1775)	X		X	
	<i>Eurema nise</i>		X		X
	<i>Melete lycimnia</i> (Cramer, 1777)	X	X		X
Riodinidae	<i>Isapis agyrtus</i> (Cramer, 1777)			X	X
	<i>Melanis electron</i> (Fabricius, 1793)			X	X
	<i>Melanis marathón</i>			X	X
Hesperiidae	<i>Achlyodes busirus</i> (Ehrmann, 1909)		X		X
	<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)		X		X
	<i>Mysoria barcastus</i> (Scudder, 1872)		X		X
	<i>Urbanus sp.nov</i> (Stoll, 1790)		X		X
Nymphalidae	<i>Archaeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758)	X			
	<i>Consul fabius</i> (Doubleday, 1849)	X			
	<i>Dynamine postverta</i> (Cramer, 1780)	X			
	<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)				
	<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, 1823)	X			
	<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)	X			
	<i>Hamadryas iphthime</i> (Bates, 1864)	X		X	
	<i>Hamadryas laodamia</i> (Fruhstorfer, 1916)				
	<i>Heliconius ismenius</i> (Latreille, 1817)	X		X	
	<i>Heliconius melpomene</i> (Linnaeus, 1758)	X			
	<i>Heliconius sara</i> (Bates, 1864)	X		X	
	<i>Heliconius sp.</i> (Kluk, 1780)			X	
	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	X			
	<i>Nica flavilla</i> (Godart, 1824)	X			
	<i>Pareuptychia metaleuca</i> (Boisduval, 1870)				
	<i>Siproeta stelenes</i> (Linnaeus, 1758)			X	
Papilionidae	<i>Ascia cf. sincera</i>	X			
	<i>Eurema leuce</i>	X			

Tabla 6. Transeptos por especies y familias.

A partir de la tabla descriptiva por familias, especies y transeptos se realizó la clasificación y comparación en la gráfica 2.

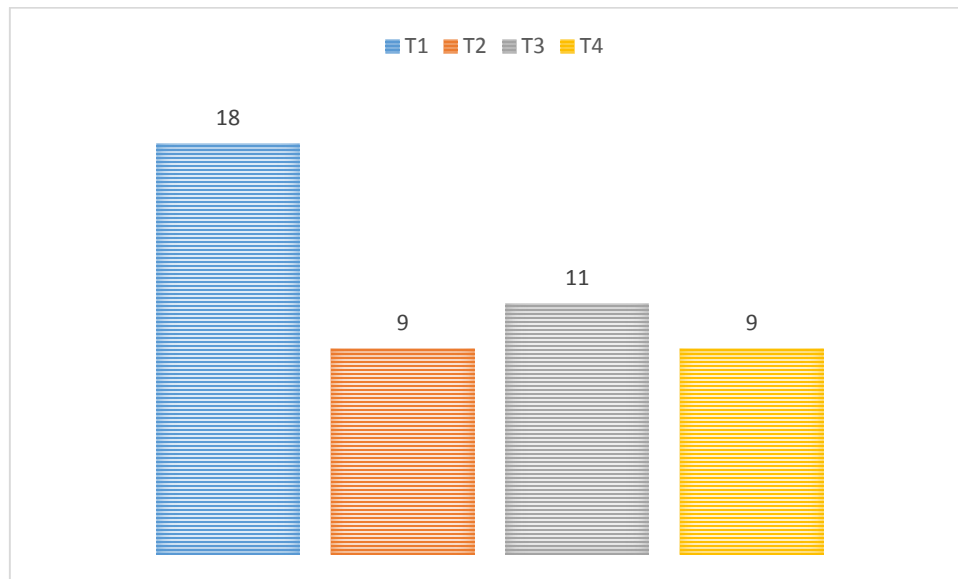


Figura 8. Número de especies por transeptos

7.2 Características de las familias de mariposas

La descripción de las familias de mariposas se realizó, a partir del análisis de los atributos obtenidos en los formatos para la consignación de los datos de campo de muestreos de mariposas diurnas, tomando la información que arrojaron las tablas y graficas anteriores.

Familia Nymphalidae:

La familia Nymphalidae es un grupo muy numeroso y llamativo por sus colores, se encontraron 11 en el transecto 1, 5 en el transecto 3. De esta familia se hallaron repeticiones de especies encontradas tanto dentro como fuera de los transeptos. Se observó que la persistencia de las mariposas de esta especie depende de la formación de “nichos” de humedad en lugares arbolados y con buenas fuentes de agua. Habitan cerca de la Laguna la Moyita y en charcos de agua formados por la lluvia. Se alimentan normalmente de flores rojas y amarillas se les observó volando

a gran altura, libando algunas flores de plantas y fruta en descomposición, descansando sobre los troncos de los árboles con las alas plegadas para pasar desapercibidas, son gregarias ya que se agrupan por transporte y locomoción.

Esta familia ocupa el primer lugar en la tabla de especies por familias correspondiente al 45% y 73 especies de las obtenidas con los datos de comparación; este grupo ha encontrado posibilidades de supervivencia debido a sus patrones de comportamiento y la variedad de hábitos alimenticios propicios en los transeptos donde fueron colectadas.

Según Oberhauser, Batalden y Howard (2009) pueden realizar vuelos migratorios debido a sus hábitos de alimentación, como el caso de la mariposa *Danaus Plexippus* que se traslapa con la de una especie emparentada, la mariposa reina (*Danaus gilippus*); presente en el Centro de Investigación. Prefieren los lugares sombreados del interior del bosque se encontraron. La captura de las mariposas de esta familia fue menos complicada que las de la *Lycaenidae*.

Familia Hesperiidae:

Las mariposas pertenecientes a esta familia presentaron mayor abundancia en el transepto 2, 4 y en sus alrededores; tratándose de una zona perturbada y de transición (borde), volando a la altura del estrato rasante y subarbustivo, en lugares con barro y excrementos de donde extraen las sales minerales disueltas. Se les observó con las alas extendidas, algunas cerca de la vegetación riparia, formando grupos con individuos de la misma especie, sobre piedras tomando el sol y en zonas abiertas.

Esta familia ocupó el segundo lugar en la tabla de especies por familias correspondiente al 16% y 27 especies de las obtenidas con los datos de comparación, aunque ocupan un buen lugar se evidencia una diferencia muy marcada con la abundancia de especies de la familia Nymphalidae lo cual implica una urgente necesidad de adecuar espacios como son fuentes de agua y otros lugares húmedos favorables para el incremento de la abundancia de mariposas pertenecientes a esta familia.

La labor de captura fue complicada debido a que su vuelo es rápido de manera que se aprovechó cuando iban a ras del suelo, para colectarlas con el método de jameo y observación directa. Fue de gran importancia el cebo de fruta descompuesta y atún como un atrayente que permitió reconocer la abundancia de las especies colectadas.

Familia Pieridae

Esta familia se reconoce por sus colores blancos, amarillentos o anaranjados, los cuales resultan de la incorporación de pigmentos en las escamas de las alas. Se adaptan a las condiciones del transecto 2 encontrándose allí 4 especies resultado de la labor de muestreo, se colectaron 3 cercanas al transecto 1 y 2 especies en el transecto 3. Ocupan el tercer lugar en la tabla de abundancia por especies con un 11% y 18 especies de las obtenidas con los datos de comparación. Fueron halladas en plantas, sustratos de agua y volando en el sotobosque del bosque o en el borde. Las especies *Phoebis sennae* y *Ascia* cf. *sincera* fueron comunes en el transecto 2 con la característica principal de zona perturbada. Se observaron volando rápido a la altura del estrato herbáceo, alimentándose de néctar de flores y con frecuencia en

grandes conglomeraciones de individuos en áreas fangosas, el atrayente de atún fue de gran ayuda para la colecta de estas especies que posaban en trampas ubicadas a lo largo de las cascadas y senderos ecológicos que abarcaban los transeptos delimitados, al percibir su característico olor a pescado.

Familia Riodinidae

Es un grupo de mariposas pequeñas de gran colorido, con gran profusión de formas y variedades, representada con 16 especies y 10% del total de las obtenidas con los datos de comparación, ocupa el cuarto lugar en la tabla de abundancia por especies, se encontró básicamente alrededor de los transeptos 3 y 4, en áreas abiertas como pastizales, algunas saliendo del bosque, o posando bajo las hojas con sus alas abiertas. Las mariposas de esta familia se encontraron en las trampas Van Someren-Rydon en la colecta de las 8: am lo cual indica que tienen hábitos crepusculares. Se observó algunas especies alimentándose de botones florales o de hojas muertas, a veces en grupo o solitarias. Su identificación fue todo un reto ya que algunas mariposas estaban desgastadas.

La familia Lycaenidae:

Estas mariposas poseen colores poco llamativos, de tamaño pequeño, con pequeñas colas, presentan coloración azul y verde iridiscente en el área dorsal, mientras que la cara ventral presenta fondos verdes, cafés o blancos, con manchas, puntos y líneas oscuras, fue posible identificarlas a través de observación directa, donde se pudo notar que ellas se adaptaban a una gran variedad de hábitats, ya que fueron halladas tanto en los transeptos 1y 3, zonas secas con poca vegetación, como en el transepto 1, con característica boscosa. Ellas se alimentan de una gran variedad de

plantas de todo porte y de diversas partes, tienen predilección por flores, frutos y semillas.

Ocupa el Quinto lugar en la tabla de especies por familias correspondiente al 8% y 14 del total de las especies obtenidas con los datos de comparación.

Es muy significativa la asociación de ellas con hormigas. Las poblaciones no presentaron densidades elevadas lo cual hizo más difícil su observación, no se alejan de sus árboles, probablemente porque en el encuentran los nutrientes que necesitan, no se acercan a otras plantas ni al suelo húmedo, pasan las horas cálidas en reposo al abrigo de las ramas. Para observarlas fue necesario, por tanto, mirar y esperar, para realizar la toma de fotografías y videos, ya que los vuelos de cortejo se realiza en las proximidades de la copa de sus árboles.

Familia Papilionidae:

Las mariposas de la familia Papilionidae se les conoce popularmente como mariposas colas de golondrina, aunque no todos los géneros presentan colas en las alas posteriores. Presentan un comportamiento característico que las distingue de las demás mariposas y es el hábito de agitar las alas cuando están libando néctar de las flores o agua en el suelo. Muchas especies acuden a libar sales minerales, donde se forman congregaciones espectaculares y coloridas en épocas de verano junto con algunas mariposas amarillas de la familia Pieridae. Son propias del transepto 1, poseen hábitos crepusculares, lo que significa que vuelan cuando se pone el sol y hasta el amanecer para alimentarse y reproducirse cuando las temperaturas son más suaves se alimentan de plantas de las familias musáceas y Heliconias, las mariposas

pertenecientes a esta familia son abundantes a principios de la época de lluvia y muy vulnerables en la reducción y cambios de su habitat natural.

Ocupan el sexto lugar en la tabla comparativa de abundancia por especies en relación al total está representada por 11 especies correspondientes al 7%. Las características de del transepto donde se hallaron están relacionadas con un lugar conservado como relicto de bosque primario, encontrándose en pequeños claros del interior del mismo, con frecuencia sobre el suelo húmedo y después de volar largo tiempo se posándose en las charcas para libar agua.

De lo anterior se concluyó que el sitio de muestreo más diverso es el número 1 con las condiciones ambientales óptimas y disponibilidad de recursos alimenticios para las mariposas tales como flores, frutos, materia orgánica, zonas húmedas, etc. Este es el transepto 1 denominado Muro de la Vida fue el punto más alto, se encuentra conservado favoreciendo la existencia de amplias zonas de penumbra; no obstante, se hallaron algunos claros formados por la caída de árboles, donde se recolectaron imagos o especies, incluyó el mayor número de registros para *Euptychia* y la familia mejor representada fue la *Nymphalidae*.

El sitio que sigue en orden descendente es el transepto 3 y los sitios de menor diversidad son los transeptos 2 y 4; en estos resultados influyeron las características de la zona, el difícil acceso a las zonas boscosas donde hay riqueza de especies, el alto grado de perturbación en el transepto 2 lo que representa mayor esfuerzo de colecta y la cantidad limitada de especies.

7.3 Gremios alimentarios por familias

Existen variables en las conductas y la preferencia alimentaria de las mariposas tales como abundancia y disponibilidad de recursos según sea la época del año y la necesidad que tengan las especies de requerir de uno o más sustratos.

Las hidrófilas (H), que frecuentemente visitaban los charcos o zonas húmedas en busca de agua y minerales, representaron el 6.2% (10). Las acimófagas (A), es decir, aquellas especies que fueron observadas alimentándose exclusivamente de materia orgánica en descomposición registraron 21% (33). Las nectarívoras (N) que obtienen recursos a partir del néctar de las flores 24% (13). Y las pertenecientes a los subgremios que se derivan de los gremios así: (N+H), (H+A) y (N+H+A) potencialmente las hidrófilas comprenden el 93% (147). (Tabla 7).

GREMIO	HESPERIDAE	PAPILIONIDAE	PIERIDAE	LYCAENIDAE	RIODINIDAE	MYMPHALIDAE	TOTAL	%
N	25	0	10	0	13		38	24
A	0	0	0	0	3	30	33	21
N+H	0	7	0	6	0	31	54	34
N+A	1	0	0	6	0	0	7	4
H+A	0	0	0	0	0	0	0	0
N+H+A	1	4	8	2	0	12	27	17
ESPECIES	27	11	18	14	16	73	159	100

Gremios: N: nectarívoro, H: hidrófilo, y A: acimófago. Subgremios: (N+H), (N+A), (H+A), (N+H+A)
Tabla 7. Gremios y subgremios de las lepidópteras. Modelo tomado de Hernández et.al (2008)

En Hesperiidae, el 93% de las especies son nectarívoras, el 4% se incluye en el subgremio (N+A), y sólo una especie, explota los 3 recursos (N+H+A). Generalmente los géneros

En Papilionidae, el subgremio (N+H) es el mejor representado (69%), seguido por los nectarívoros y los que explotan diversos sustratos (N+H+A), a este último pertenecen las especies.

En Pieridae, el primer lugar lo ocupó el gremio nectarívoro (N) (60%); le siguen aquellas especies que recurren a más de un sustrato (N+H+A), con frecuencia se observaron alimentándose en flores e inflorescencias de leguminosas, frutos en descomposición, formando pequeños grupos en el cebo de atún, y en charcos a los que probablemente acudían con el fin de obtener agua, detritos y sales.

En Lycaenidae, todas las especies son potencialmente nectarívoras si se considera un gremio (N) y 2 subgremios (N+H y N+H+A). El 20% puede utilizar gran diversidad de recursos e incluirse en (N+H+A), dado que se observaron alimentándose sobre el cebo de atún, animales muertos (aves, mamíferos pequeños y reptiles) y frutos en descomposición (papaya, naranja, mango); posiblemente esta versatilidad en la elección del alimento influye para que ambas especies sean comunes en las en los cuatro transeptos donde se realizó colecta y que vuelen la mayor parte del año (multivoltinas). Se observó que las flores de leguminosas (*Acacia* spp., *Lysiloma* spp., *Phaseolus* spp. y *Prosopis* spp.) son las más visitadas por las licénidas.

En Riodinidae, potencialmente el 83% de las especies son nectarívoras (N), el 67% hidrófilas (H) correspondiente a 42 especies dentro de las cuales se encuentran unas nectarívoras y otras acimofagas. El 17% son sólo acimófagas (A) que posiblemente reciben aminoácidos y algunos componentes nitrogenados a partir de las excretas de algunos mamíferos.

La familia Nymphalidae presenta la mayor variedad de hábitos alimentarios, pues es la única en que todos los gremios y subgremios se representan; se considera que las especies son eurífagas, es decir, son capaces de aprovechar uno o más sustratos para alimentarse. Sin embargo, el valor más alto es el subgremio nectarívoros-hidrófi los (N+H) con el 42% de las especies; no obstante, el 41% de las especies son

potencialmente acimófagas (A). Las acimófagas incluyen las que fueron recolectadas mediante la trampa Van Someren-Rydon y las observadas en materia orgánica en descomposición.

7.4 Especies focales o sensibles

Teniendo en cuenta la Resolución 0192 de 2014, citada en el marco referencial que hace parte del presente documento, que establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional y haciendo referencia a las mariposas diurnas se encontró que en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna no se encuentra ninguna especie que se clasifique dentro de este grupo.

7.5 Estacionalidad de las especies de mariposas

En La Tribuna en el periodo de sequía se presenta el punto máximo de florecimiento y fructificación de los árboles que conlleva numerosas ventajas sobre estos insectos polinizadores, porque resultan favorecidos por las condiciones soleadas; la falta de hojas hace que las flores y frutos sean más visibles para ellos. En la zona de estudio existe disponibilidad de recursos alimenticios en este periodo, principalmente inflorescencias de diversas especies, frutos como mango, guayabo y plátano, todos ellos introducidos, aunque algunos desde hace mucho tiempo.

El periodo de lluvias proporciona un notable cambio en la fisonomía de la vegetación debido al brote de las plantas herbáceas anuales y al desarrollo foliar de las perennes, que principalmente sirven de alimento a la fase larval de las mariposas. Con base en los datos de colecta y las observaciones realizadas en campo en los

meses de mayor humedad, durante el primer muestreo se registró el valor de riqueza máximo de Lycaenidae durante el segundo muestreo Papilionidae y durante el tercer y cuarto muestreo Hesperidae y Nymphalidae, lo cual se correlaciona directamente con la abundancia y la riqueza de las mariposas, ya que puede afectar la fisiología de la reproducción, el desarrollo ontogenético y su conducta; indirectamente también puede afectar a las poblaciones por sus efectos sobre la fenología vegetal. Además, disminuyen los compuestos presentes en las plantas requeridos para favorecer el estado larval de las mariposas de ahí que el tamaño poblacional pueda reducirse en la época ya que algunas especies no poseen un amplio espectro de recursos alimenticios y tienen menos oportunidades de vivir.

Por otro lado, las mariposas que no tienen requerimientos alimenticios ajustaran sus necesidades a los recursos presentes en la época.

7.6 Ventajas y desventajas de la presencia de lepidópteras

Según Obregón (2011), “las mariposas son especies capaces de reflejar el estado de conservación, diversidad, endemismo y el grado de intervención o perturbación en los ecosistemas naturales.

- La presencia o ausencia de estos bioindicadores revela la presencia o ausencia de otros individuos relacionados con su hábitat.
- Son importantes para diseñar programas de monitoreo con posibles impactos en la calidad de los bosques y el medio ambiente.
- Existen algunos huevos de mariposas utilizadas en el control biológico de plagas. Así como las larvas de algunas especies de mariposas son enemigos

naturales de algunos cultivos de plantas las cuales requieren de algún depredador para ser controlada debido a que su presencia en algunos cultivos hace que estos se deterioren o no produzcan alimentos de calidad como es el caso de la mariposa de col. Y algunos cultivos de plantas enemigos de las mariposas.

- Las mariposas tienen muchos depredadores, pero el más peligroso son las aves, debido al rápido vuelo que realizan. Para defenderse de ellos las mariposas son capaces de realizar cambios bruscos en el aire para desorientar a sus depredadores.
- Algunas mariposas para no ser depredadas segregan sustancias líquidas de olor y sabor desagradable. También poseen la capacidad de mimetizar lo que les permiten escabullirse con los árboles y plantas, y en algunos casos sus alas poseen diseños parecidos a ojos gigantes que ahuyentan a sus enemigos”.
- Mourelle (2011) dice que “la mirmecofilia es la asociación de las orugas de las mariposas u otros insectos, con las hormigas. No todos los lepidópteros presentan este comportamiento. Son especies de la familia de los lincénidos las que están más ligadas a ser atendidas por hormigas. Las orugas mirmecófilas de la familia Lycaenidae son reunidas en manadas por las hormigas, que las llevan a alimentarse durante el día y las protegen dentro del hormiguero durante la noche. Las orugas tienen una glándula que secreta mielada cuando les dan masajes. Algunas orugas emiten vibraciones y sonidos que son percibidos por las hormigas. Otras orugas han pasado de

mirmecófilas a mirmecófagas: emiten una feromona que hace que las hormigas actúen como si la oruga fuera una de sus propias larvas, entonces las hormigas la llevan al hormiguero, donde la oruga devora sus larvas”.

- El Factor bioindicador radica según Andrade (2008), “ellas realizan la labor de transportar el polen de las flores a diversas plantas con lo cual ayudan a la polinización, hacen parte de la cadena trófica de los seres vivos y son indicadores ecológicos de la diversidad y salubridad de los ecosistemas en que habitan.

Por lo anterior se tiene que las mariposas son excelentes bioindicadoras del estado de salud de los ecosistemas naturales, debido a la estrecha relación planta-animal. Las mariposas tienen ciclos vitales anuales (transformándose de huevo a forma adulta en un año), y requieren que cada año estén presentes las mismas condiciones para que los nuevos huevos alcancen la madurez”.

7.7 Plantas hospederas de las mariposas

En la metodología descrita en este documento se mencionan las fuentes que contribuyeron para definir las de plantas presentes en el Centro de Investigación que se identificaron como especies que merecen especial cuidado ya que hacen parte del ciclo de vida y los hábitos alimenticios de las mariposas. Los resultados obtenidos se presentan en la (tabla 8).

ESPECIE DE PLANTA	NOMBRE COMUN	MARIPOSA HOSPEDERA (adulto)
Crecopia peltata	Guarumo	Adelpha cytherea, Adelpha iphicleola, colobura annulata, Colobura dirce
Passiflora foetida		Dryas iulia , Heliconius erato, agraulis vanillae, Eueides Isabella, Heliconius erato
Piper aduncum	Cordoncillo	Consul fabius , Heraclides thoas.
Aristolochia máxima		Parides iphidamas , Parides eurimedes, Parides erithalion Parides Anchises, Battus ingenuus, Battus laodamas, Battus lycidas ,Battus polydamas
Croton leptotachyus		Hypna clytemnestra
Dalechampia canescens		Dynamine Postverta, Hamadryas amphiona, Hamadryas Februa, Hamadryas Feronia.
Heliconia sp.		Caligo oedipus , Opsiphanes bogotanus, opsiphanes invirae
Inga sp.		Dismorphia amphinome, Prepona omphale,
Randia aculeata	Espino blanco, Escampa Gallinas, Horquetilla, Dragale, Palo de Cotorra, Cracilla, Cruceto.	Adelpha cytherea, Adelpha iphicleola.

Tabla 8. Caracterización de especies de plantas hospederas.

7.8 Estrategias para la conservación del ambiente hospedero de las mariposas en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna

7.8.1 Potencialidades y problemas significativos para conservar las lepidópteras del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna

Fueron identificadas nueve potencialidades (π) o condiciones favorables (fortalezas y oportunidades) y seis problemas (P) o condiciones desfavorables (debilidades y amenazas) de orden natural y antrópico para la conservación de las lepidópteras presentes en El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna. Los resultados se presentan en las Tabla 9 y 10.

	POTENCIALIDADES
π_1	Existen variedad de ambientes hospederos o microhábitats
π_2	Existencia de una diversidad de especies lepidópteras
π_3	Áreas asociadas a fuentes de agua
π_4	Riqueza florística
π_5	Prácticas y proyectos ambientales y científicos con fines educativos e investigativos
π_6	Tendencia a la protección y conservación de bosques y fuentes hídricas
π_7	Su característica bioindicadora
π_8	No existen especies que se encuentren en riesgo o amenaza de extinción
π_9	Parches boscosos originales

Tabla 9. Potencialidades identificadas asociadas al ambiente hospedero de las lepidópteras del Centro de Investigación y educación Ambiental La tribuna.

	PROBLEMAS
P ₁	Presencia del efecto de Borde
P ₂	Limitantes en el estudio poblacional de algunas especies debido a la ausencia de variables físicas y bióticas.
P ₃	Áreas boscosas de tamaño pequeño
P ₄	Sensibilidad al cambio climático, polución y pérdida de hábitat
P ₅	Áreas intervenidas
P ₆	Riesgo de incendios forestales

Tabla 10. Problemas identificados asociados al ambiente hospedero de las mariposas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

Luego de ser identificadas las potencialidades y problemas, estos fueron jerarquizados mediante flujogramas de influencia-dependencia que muestran la relación existente entre potencialidades y entre problemas, permitiendo ver cuáles son los de mayor y menor importancia. En otras palabras, muestra cuales son las potencialidades o problemas que influyen de forma directa o indirecta sobre la mayor cantidad de ellas (mayor influencia y menor dependencia) y cuáles son las que influyen sobre la menor cantidad (menor influencia y mayor dependencia).

De acuerdo con lo anterior, la figura 3 muestra el diagrama de influencia-dependencia contruidos para las potencialidades identificadas. La determinación de la influencia directa o indirecta que se muestran en la Tabla 10 permitió dar un orden jerárquico a dichas potencialidades. Para este caso, la potencialidad que presentó la mayor

influencia fue π_6 (los bosques pueden ser seleccionados para proyectos de conservación, educación e investigación por entidades del orden municipal, departamental o local) y la potencialidad que presentó la mayor dependencia fue π_2 (existencia de una diversidad media o moderada de especies vegetales).

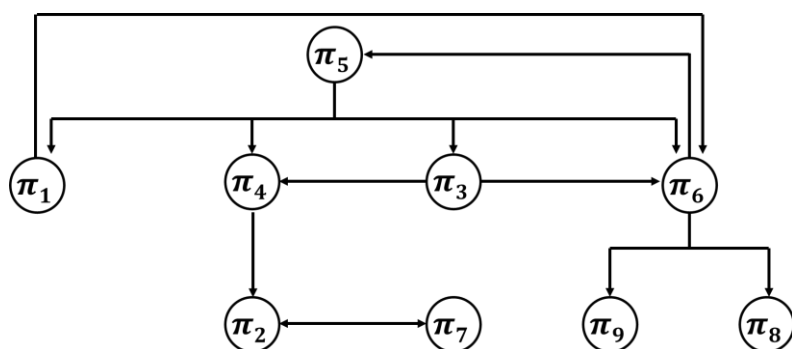


Figura 9. Flujograma de influencia-dependencia de potencialidades identificadas asociadas al Centro de Investigación y Educación Ambiental la Tribuna

Potencialidad	Influencia directa sobre Potencialidades	Influencia indirecta sobre Potencialidades	Orden Jerárquico
π_1	π_6	, π_3, π_4, π_5	4°
π_2	π_7	π_4	4°
π_3	π_4, π_6	, π_1, π_6, π_5	3°
π_4	π_2	$\pi_3, \pi_6, \pi_5, \pi_1$	4°
π_5	$\pi_1, \pi_4, \pi_3, \pi_6$	π_6	1°
π_6	π_9, π_8, π_5	π_1, π_4, π_3	2°
π_7	π_2	π_4, π_3	4°
π_8		$\pi_1, \pi_3, \pi_4, \pi_5, \pi_3, \pi_3$	5°
π_9		$\pi_1, \pi_3, \pi_4, \pi_5, \pi_6, \pi_8$	5°

Tabla 11. Jerarquización y ponderación de las potencialidades según el flujograma de influencia-dependencia.

La descripción de cada una de las potencialidades identificadas asociadas al Centro de Investigación y Educación Ambiental fue la siguiente:

Potencialidad π_1 : Existen variedad de ambientes hospederos o microhábitats.

El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna se creó en una finca de propiedad de HOCOL, ubicado en la vereda Tamarindo, como una estrategia de

sostenibilidad ambiental, mediante convenio de cooperación con la Universidad Surcolombiana en el año 2003 donde se han realizado actividades encaminadas a recuperar la cobertura vegetal y proteger las fuentes hídricas por ello al interior de los bosques, en los 3000 metros de senderos ecológicos adecuados para caminatas ecológicas, y en todos los lugares que subyacen aquí se encuentra gran variedad de espacios recuperados casi en su totalidad. Además, se aprecia gran diversidad biológica, debido a la existencia de cañones, laderas, colinas valles y geoformas labradas con el paso del tiempo y el correr de sus aguas.

Potencialidad π_2 : Existencia de una diversidad de especies lepidópteras.

En el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna, se registraron 159 especies de mariposas diurnas, pertenecientes a 6 familias. Dichas familias fueron Nymphalidae, con 73 especies, Hesperidae con 27 especies, Pieridae con 18 especies, Riodinidae con 16 especies, Lycaenidae con 14 especies, Papilionidae con 11 especies.

Potencialidad π_3 : Áreas asociadas a fuentes de agua.

El centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna cuenta con la presencia de dos quebradas de importancia como el Chímilo y el Neme, que presenta afloramientos naturales de petróleo crudo el cual se biodegrada en el recorrido aguas abajo. Posee varias cascadas, entre ellas: las Lajas, Lajitas, El Chispiadal y la cueva del Chímilo, con caídas entre 8 y 17 metros. Cuenta además con cuatro lagos, dos permanentes y dos intermitentes regulados por las aguas de escorrentía.

Potencialidad π_4 : Riqueza florística.

En un inventario preliminar se encontró que en el Centro de Investigación subyacen 143 especies de plantas 120 géneros y 57 familias pertenecientes a Pteridofitos y Angiospermas, de las cuales 10 especies son se reconocieron en este trabajo de investigación como hospederas de las especies lepidópteras identificadas.

Potencialidad π_5 : Prácticas y proyectos ambientales y científicos con fines educativos e investigativos.

La Tribuna se enmarca como una de las estrategias de sostenibilidad ambiental de la compañía HOCOL y dada su ubicación y su avanzado estado de recuperación y conservación se constituye en un ecosistema estratégico de importancia significativa para el conocimiento del bosque seco Tropical al igual que para la divulgación de la convivencia entre el petróleo y la naturaleza situación que ha llamado la atención de muchas personas de la región y de distintas partes del país que permanentemente la visitan unos con fines investigativos. Mediante convenio de cooperación con la universidad Surcolombiana se realiza trabajo de investigación y de divulgación por parte de los docentes y estudiantes que realizan colección e identificación de las diferentes especies de plantas y animales presentes.

Potencialidad π_6 : Tendencia a la protección y conservación de bosques y fuentes hídricas.

Esta es una región de influencia de explotación petrolera en la que HOCOL está encargada de proteger algunas áreas de bosque natural que habían sido intervenidas con actividades de agricultura ganadería intensiva y extensiva en este proceso

debido a su topografía se han creado las condiciones necesarias que han dado origen a la formación de sitios de singular importancia ambiental y ecológica que se encuentran dentro del centro de investigación. Este sitio puede ser considerado un lugar de contrastes de tipo paisajístico donde coexisten ambientes de zonas de vida tan distintas como bosque seco tropical y bosque premontano.

Potencialidad π_7 : Su característica bioindicadora

Según Constantí Stefanescu (2004). “Las mariposas responden en forma rápida y precisa a los cambios climáticos, estas respuestas incluyen tanto cambios en la fenología como en la abundancia de las poblaciones y en la distribución de las especies. Los cambios fenológicos son los más sencillos de explicar y los que se detectan más fácilmente. Como la gran mayoría de los insectos, las mariposas diurnas son animales poiquiloterms, es decir, la temperatura de su cuerpo está fuertemente condicionada por la temperatura ambiental. Eso quiere decir que el ritmo de desarrollo de los estadios inmaduros (huevo, larva y pupa) varía radicalmente según la temperatura ambiente y, dentro de un margen que se sitúa aproximadamente entre los 10-30 °C para muchas especies, se acelera a mayor temperatura.

Las mariposas son bioindicadoras de la vegetación y de los usos de suelo dado que son capaces de aprovechar unas pocas especies de plantas como alimento. En general, esta estrecha dependencia trófica se traduce en cambios muy aparentes de la comunidad de mariposas cuando la vegetación se transforma por causas naturales o por el impacto antropogénico. Y en este punto, las mariposas vuelven a representar un papel de primer orden como bioindicadores de los cambios de la vegetación

relacionados con las profundas transformaciones de las tierras que conlleva el cambio global”.

Según Andrade (1998) “existen cinco variables referentes a las mariposas como bioindicadoras como son; Alta riqueza y diversidad de especies, fácil manipulación, fidelidad ecológica, fragilidad frente a perturbaciones mínimas y corta temporalidad generacional y consisten en lo siguiente:

Alta riqueza y diversidad de especies: cuatro de cada cinco especies de animales son insectos lo que en términos de probabilidades facilita su captura.

Fácil manipulación: con excepción de las especies con riesgos de efectos tóxicos para el hombre, la mayoría requieren bajos esfuerzos de captura ya sea con trampas de baja o gran selectividad. El tamaño de los ejemplares reduce la labor de captura y el desplazamiento de muestras.

Fidelidad ecológica: muchas especies de insectos pueden presentar rangos estrechos de tolerancia a los factores abióticos; esto permite en principio relacionar varios grupos de insectos con determinados hábitats y micro hábitats.

Fragilidad frente a perturbaciones mínimas: este factor permite seleccionar variables demográficas o de comportamiento que pueden ser medidas u observadas en el campo y lo que es más importante que tienen una estrecha correlación con las variables abióticas preseleccionadas.

Corta temporalidad generacional: a diferencia de la mayoría de animales un gran número de especies son polivoltinas es decir con varias generaciones en un ciclo anual, lo que posibilita gestiones de monitoreo a corto plazo”.

Potencialidad π_8 : No existen especies que se encuentren en riesgo o amenaza de extinción

Teniendo en cuenta la Resolución 0192 de 2014, citada en el marco referencial que hace parte del presente documento, que establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional y haciendo referencia a las mariposas diurnas se encontró que en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna no se encuentra ninguna especie que se clasifique dentro de este grupo.

Potencialidad π_9 : Parches boscosos originales

La diversidad de mariposas no parece depender de la extensión de la zona verde sino de la heterogeneidad vegetal y la presencia de relictos boscosos. Según Brown y Hutchings (1997), la diversidad total de mariposas no parece disminuir con el área de los fragmentos. Para las mariposas el mundo es un mosaico de parches de luz, calor, compuestos químicos y alimento, y su presencia depende de la combinación de éstos y otros factores. La diversidad de especies en los fragmentos está determinada principalmente por la diversidad de micro hábitats y de recursos como plantas hospederas para las larvas, o flores y frutos para los adultos.

En cuanto a los problemas identificados que desfavorecen la conservación del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna se encontraron seis. Mediante el

Flujograma de influencia-dependencia, mostrado en la Figura 4, cada uno de los problemas se jerarquizó según el grado de interacciones entre ellos (Tabla 13).

Problemas	Influencia directa sobre Problemas	Influencia indirecta sobre Problemas	Orden Jerárquico
P ₁	P ₂	P ₂ , P ₃ , P ₅	3°
P ₂	P ₁ , P ₃ , P ₄	P ₅	2°
P ₃	P ₂	P ₁ , P ₅	3°
P ₄	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₅	P ₆	1°
P ₅	P ₄	P ₁ , P ₂ , P ₃ , P ₆	3°
P ₆	P ₅	P ₁ , P ₃ , P ₆	3°

Tabla 12. Jerarquización y ponderación de los problemas según el flujograma de influencia-dependencia.

De acuerdo con la Tabla 12, el problema que presento la mayor influencia fue P₅ (poca tendencia a la protección y conservación de bosques y fuentes hídricas en fincas vecinas) y el problema que presentó la mayor dependencia fue P₄ (algunas especies vegetales se encuentran en riesgo o amenaza de extinción).

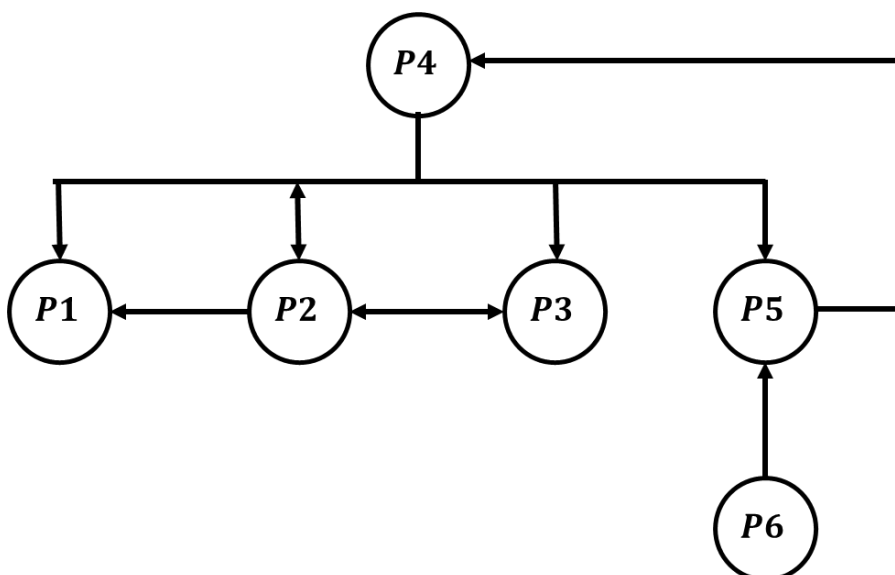


Figura 10. Flujograma de influencia-dependencia de problemas identificados asociadas a las áreas del Centro de Investigación La Tribuna.

La descripción de cada una de los problemas identificados asociados a las áreas boscosas en el Centro de Investigación La Tribuna es la siguiente:

Problema P₁: Presencia del efecto de Borde.

Dado la pérdida de cobertura vegetal, en los transeptos dos y cuatro de rastrojos bajos y altos, objeto de estudio se dice que no existen espacios que permitan contrarrestar el efecto borde donde se evidencia la fragmentación del paisaje y la afectación de los patrones de comportamiento o movimiento de los individuos, el gradiente borde-bosque supone áreas abiertas adyacentes al bosque, estimando la depredación de las especies de plantas y mariposas, así como en el gradiente borde-pastizal, bosque-borde-exterior, observándose una notoria disminución de las interacciones biológicas relacionadas con el borde y sus consecuencias en términos de la imposibilidad de regeneración del bosque.

Problema P₂: Limitantes en el estudio poblacional de algunas especies debido a la ausencia de variables físicas y bióticas.

Las poblaciones de mariposas y plantas pertenecientes al área en estudio evidencian un agravante que es la separación de grandes masas arbóreas por carreteras y caminos lo que se denomina fragmentación lo cual trae inconvenientes para las especies debido a que no están adaptadas a las variaciones micro climáticas drásticas de los ambientes desprovistos de árboles esto produce su reemplazo por las especies propias de zonas de borde mejor adaptadas a este tipo de variaciones que alberga un número de especies menor, las poblaciones originales de especie de

bosque pueden llegar a fragmentarse de tal modo que se produzca una extinción local y un proceso paulatino de disminución de hábitat, con poca posibilidad de intercambio genético. La situación antes descrita genera una dificultad

Problema P₃: Áreas boscosas de tamaño pequeño

En El Centro de Investigación La Tribuna se encuentra tan solo un transepto estudiado con área boscosa compacta que corresponde al número 1.

Problema P₄: Sensibilidad al cambio climático, polución y pérdida de hábitat

La exposición de las especies del bosque no habituadas a la estabilidad micro climática, a las variaciones de temperatura, humedad, vientos o radiación más drásticas de los ambientes desprovistos de cubierta arbórea, produce su desplazamiento y reemplazo por especies mejor adaptadas a este tipo de variaciones. Una de las características del bosque tropical es tener un mayor número de especies, cuando hay presencia de los factores anteriormente mencionados se aumenta la zona de transición o borde y la posible disminución de la diversidad de especies. La separación de poblaciones es otro efecto dado que los organismos del bosque quedan aislados, puesto que se exponen a la presión de los depredadores y la limitación en cuanto a su capacidad de desplazamiento.

Problema P₅: Áreas intervenidas.

HOCOL ha destinado este espacio para proteger o conservar la biodiversidad existente en el área, pero los pozos aledaños y limítrofes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna ejercen influencias negativas en las especies de

mariposas así: alteración antrópica debido al paso constante de vehículos y empleados de la empresa, desaparición a futuro de las especies características de las áreas de borde y el uso de plantas que reemplazan como al aprovechamiento.

Problema P₆: Riesgo de incendios forestales

Los incendios de la cobertura vegetal establecen distintos escenarios de perturbación para las especies vegetales, cuyos efectos pueden ser catastróficos o tolerables según los grados de adaptación que ellas tengan al fuego, lo mismo que a la severidad, intensidad, velocidad y frecuencia con que éste se presente, aunque en condiciones extremas todos los individuos son totalmente vulnerables (Cochrane y Schulze, 1999 citado en Parra, 2011).

Estos incendios pueden impactar de distintas maneras y en diferentes horizontes de tiempo las especies vegetales presentes en la zona, sus efectos más importantes son: la alteración de las condiciones micro climáticas necesarias para su reproducción y desarrollo, la reducción del tamaño de las poblaciones locales por muerte directa o diferida de sus individuos, la modificación de sus estructuras poblacionales, la disminución de su diversidad genética, la generación de condiciones para el ingreso de nuevas especies competidoras y la alteración de las interacciones biológicas y ecológicas con otras especies (Uhl & Kauffman, 1990, citado en Parra, 2011).

En El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna, la vegetación presente puede verse afectada por incendios originados en los lugares aledaños a

causa de la poca tendencia a la protección, conservación y monitoreo en los alrededores donde frecuentan personas esto en relación al problema N° 5.

7.8.2 Etapa de análisis retrospectivo y prospectivo

Escenario del pasado (Ep), de (1972 al 2010)

Desde hace muchos años, el predio La Tribuna era conocido por los moradores de la zona como un espacio que se utilizaba para actividades de ganadería y establecimiento de pequeñas parcelas de pan coger, cuyos productos eran utilizados en el sostenimiento de la familia.

En 1972 Humberto Quintero, propietario, vende sus tierras a Eliecer Osorio quien posteriormente, en el año de 1996 la sede a la compañía petrolera la sede a la compañía petrolera HOCOL S.A la entidad, en cumplimiento de su política de responsabilidad social y ambiental y como un aporte a la región, diseño el proyecto Palermo 2012 con el propósito de hacer manejo integral de sus predios en la zona de operación, cuyo objetivo se enfocó en preservar y de esa manera mejorar la oferta ambiental en ella.

Desde este momento la finca es aislada en buena parte de su extensión, lográndose una recuperación notable por medio de la revegetación natural lo que se denotaba la necesidad a futuro de la implementación de proyectos que fortalecieran esa estrategia de conservación, con el empoderamiento de la comunidad. A partir del desarrollo de la tesis “Diagnostico y plan de manejo ambiental de la microcuenca el Neme”, financiado por HOCOL S.A, estableció entre otras recomendaciones, la

creación de un Centro de Investigación y educación ambiental que fortaleciera el conocimiento científico de la riqueza florística y faunística del bosque seco tropical.

Es así como surge la propuesta de un convenio de cooperación entre HOCOL y la Universidad Surcolombiana para consolidar la propuesta de convertir la finca la Tribuna a Centro de Investigación y Educación Ambiental. El acuerdo se cristalizó en el año 2003 con la firma de una alianza, tiempo en el cual se desarrollaban las primeras investigaciones cuyos resultados se exponen enseguida.

En esta inicial y por parte de la Fundación HOCOL, el contacto se mantuvo con la licenciada Gloria Amparo Gutiérrez de Olaya; por parte de la USCO, la licenciada Leyla Marleny Rincón Trujillo actuó como investigadora principal y coordinadora del equipo encargado del reconocimiento de las especies vegetales, el biólogo Mijael Brand Prada actuó como investigador principal y coordinador del equipo encargado de las especies animales; la licenciada Luz Anabel Sierra Cárdenas se encargó de la coordinación del equipo del componente físico, además de las responsabilidades de tipo administrativo relacionadas con el convenio.

Los resultados positivos fueron suficientes para gestionar un segundo convenio, con vigencia entre los años 2005 y 2007, generando mayores expectativas por sus aportes ambientales y ecológicos. Entre tales se destaca la visita hecha por biología de la universidad Javeriana (marzo del 2005), grupo que realizó un muestreo evaluativo de las poblaciones de anfibios, reptiles, aves y mamíferos (con énfasis en murciélagos).

También deben mencionarse los estudios florísticos y fitoquímicos adelantados por estudiantes de la licenciatura en Educación básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, financiados por la vicerrectoría de investigaciones de la Universidad Surcolombiana y la orientación de los docentes Hilda del Carmen Dueñas Gómez y Carlos Arturo Franco Ruiz, en orden respectivo.

Tras los productos obtenidos las negociaciones arrojaron la firma de un tercer convenio hasta el año 2010. Entre 2010 y 2014 se efectuaron varias investigaciones sobre diversidad de plantas, aves, anfibios, reptiles, arácnidos e insectos en especial lepidópteros y odonatos, así como estudios de geología, nacimientos naturales de petróleo y ensayos de especies con fines agrícolas.

En el 2012, a finales de abril, el campo San Francisco y el Centro de Investigación y Educación la Tribuna pasaron a ser propiedad de Ecopetrol. En enero del 2013, mediante convenio, esta empresa delegó en la Universidad Surcolombiana la administración, la construcción de obras y la ejecución de proyectos académicos de la Tribuna.

Escenario actual o contemporáneo (Ea), de (2010 al 2016)

Según Gutiérrez y Olaya (2014), la reserva natural cumple una función ecológica y social muy importante, pues sus senderos han sido recorridos por muchos estudiantes, profesores, investigadores, periodistas, profesionales de la industria de los hidrocarburos y comunidades de zonas petroleras del Huila y otros departamentos de Colombia. Los diarios de mayor circulación en el Huila han publicado artículos periodísticos y las memorias de algunos eventos académicos

nacionales e internacionales contienen resúmenes a cerca de la mencionada reserva.

Escenario de futuro de tendencias actuales (Ef), de (2016 al 2020)

Dado que la experiencia de la Tribuna está relacionada con un ecosistema estratégico se replicará divulgación sobre sus funciones de conservación, educación e investigación en todos los departamentos de Colombia. Se espera el posicionamiento de la Tribuna como laboratorio natural que incite a la investigación. Se mantendrá el área protegida y se fortalecerán los estudios debido a que los resultados de las investigaciones permiten afirmar que la diversidad biológica es significativa y que algunas de las especies se encuentran en peligro de extinción.

Escenario de futuro optimista (Eo), de (2016 al 2020)

HOCOL en compañía de la Universidad Surcolombiana continúa con la tendencia protectora del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna en cuanto a las áreas boscosas y las fuentes hídricas, que se han extendido a los transeptos dos y cuatro logrando una desfragmentación, un aumento poblacional de las especies de mariposas y una mayor cobertura vegetal. Las especies de organismos existentes se encuentran en cuidado total debido a un trabajo de concienciación por parte de los visitantes para valorar su existencia y beneficio especies bioindicadoras. Las áreas boscosas ahora son bosques maduros, poco intervenidos.

Escenario de futuro pesimista o catastrófico (Ec), de (2016 al 2020)

El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna no renovó el convenio de cooperación entre Ecopetrol y la Universidad Surcolombiana, no se llevó a cabo

un proceso de restauración adecuado, lo cual generó cuantiosas pérdidas en cuanto a la biodiversidad y en cuanto al aspecto monetario. Actualmente se encuentra sin parches boscosos, con un suelo estéril y erosionado. Es muy escasa la fauna existente en la zona y se encuentran en peligro de extinción al igual que la flora. Se han modificado los usos de suelo por suelos de producción agrícola y retornando a la ganadería extensiva, desplazando las áreas boscosas, haciendo que la cobertura vegetal sea mínima o inexistente y que el grado de fragmentación del paisaje sea elevado. Se hace necesario la total recuperación, conservación y protección de la zona para evitar un panorama aún más catastrófico.

Escenario de futuro gestionado y concertado (Eg.), de (2016 al 2020)

El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna renovó el convenio de cooperación entre HOCOL y la Universidad Surcolombiana, se llevó a cabo un proceso de restauración en los transeptos fragmentados debido a un adecuado plan de manejo, lo cual generó cuantiosas ganancias en cuanto a la biodiversidad. Actualmente hay un 95% de cobertura boscosa, con un suelo fértil y abundante fauna y flora.

7.8.3 Plan de manejo simplificado

A partir de las cinco potencialidades y los cinco problemas que ocuparon los primeros grados de jerarquización (Tablas 11 y 12), y teniendo en cuenta el escenario de futuro gestionado y concertado, se propone un plan de manejo simplificado para la conservación del ambiente hospedero de las mariposas presentes en las áreas boscosas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

Potencialidades

1. Existen variedad de ambientes hospederos o micro hábitats. π_1
2. Existencia de una diversidad de especies lepidópteras. π_2
3. Áreas asociadas a fuentes de agua. π_3
4. Riqueza florística. π_4
5. Prácticas y proyectos ambientales y científicos con fines educativos e investigativos. π_5
6. Tendencia a la protección y conservación de bosques y fuentes hídricas. π_6
7. Su característica bioindicadora. π_7
8. No existen especies que se encuentren en riesgo o amenaza de extinción. π_8
9. Parches boscosos originales. π_9

Problemas

1. Presencia del efecto de Borde. P_1
2. Limitantes en el estudio poblacional de algunas especies debido a la ausencia de variables físicas y bióticas. P_2
3. Áreas boscosas de tamaño pequeño. P_3
4. Sensibilidad al cambio climático, polución y pérdida de hábitat. P_4
5. Áreas intervenidas. P_5
6. Riesgo de incendios forestales. P_6

Con el propósito de maximizar las potencialidades, minimizar los problemas y alcanzar el escenario de futuro gestionado y concertado se propuso un esquema

general del plan de manejo simplificado a partir de dos objetivos cuyos enunciados se presentan en la Tabla 13.

Objetivos		Potencialidades que se maximizan (π_i)	Problemas que se minimizan (P_m)
Código	Enunciado		
(O_n)			
O_1	Destinar áreas de vegetación para regeneración natural, para incrementar la complejidad vegetal y proteger los parches boscosos existentes para que sirvan como corredores biológicos	$\pi_1, \pi_2, \pi_3,$ $\pi_4, \pi_7, \pi_8,$ $\pi_9.$	P_1, P_3
O_2	Fomentar mediante ejercicios de educación ambiental, el aprecio por la biodiversidad entre los visitantes.	$\pi_2, \pi_6, \pi_7.$	P_5, P_2
O_3	Establecer un lineamiento técnico para fomentar la conservación de las fuentes hídricas, el control y manejo de residuos sólidos, y el aprovechamiento de los residuos orgánicos que generan los visitantes del Centro de Investigación para crear ambientes propicios para las mariposas del gremio acimófaqas.	π_2, π_5, π_7	P_2, P_4, P_6

Tabla 13. Objetivos del plan de manejo simplificado para el ambiente de las mariposas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

Posteriormente, en concordancia con los objetivos, fueron planteadas las hipótesis que se presentan en la Tabla 14. Donde también se indican los problemas que se minimizarán, las potencialidades que se maximizarán y los objetivos a cumplir en cada hipótesis. Además, para cada hipótesis se propusieron proyectos que luego fueron agrupados (por afinidad temática) en programas y proyectos (Tablas 15 y 16).

Hipótesis			O _n que se cumplirán	π _i que se maximizarán	P _m que se minimizarán
Código (H _i)	Forma	Enunciado			
H ₁	$P_1 \wedge P_3 \rightarrow q_1 \wedge q_2$	Si se destinan áreas de vegetación para regeneración natural (P ₁), para incrementar la complejidad vegetal y proteger los parches boscosos existentes para que sirvan como corredores biológicos (P ₃), entonces se reduce el efecto borde (q ₁) y se aumentan las áreas boscosas (q ₂).	O ₁	π ₁ , π ₂ , π ₃ , π ₄ , π ₇ , π ₈ , π ₉ .	P ₁ , P ₃
H ₂	$P_5 \wedge P_2 \rightarrow q_1 \wedge q_2$	Si se fomenta mediante ejercicios de educación ambiental (P ₅), el aprecio por la biodiversidad entre los visitantes (P ₂), entonces se regeneran las áreas intervenidas (q ₁) y se disminuyen las limitantes en el estudio poblacional de algunas especies (q ₂).	O ₂	π ₂ , π ₆ , π ₇ .	P ₅ , P ₂
H ₃	$P_2 \wedge P_4 \wedge P_6 \rightarrow q_1 \wedge q_2$	Si se establece un lineamiento técnico para fomentar la conservación de las fuentes hídricas (P ₄), el control y manejo de residuos sólidos (P ₆), y aprovechamiento de los residuos orgánicos para crear ambientes para las mariposas del gremio acimófagas (P ₂), entonces se disminuyen los efectos del cambio climático (q ₁) y el riesgo de incendios forestales (q ₂) y las limitantes en el estudio poblacional (q ₃).	O ₃	π ₂ , π ₅ , π ₇	P ₂ , P ₄ , P ₆ .

Tabla 14. Hipótesis del plan de manejo simplificado para las mariposas presentes en El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

Hipótesis (Hr)	Proyecto	
	Código (Pys)	Nombre
H ₁	Py ₁	Destinación de áreas de vegetación para regeneración natural de los bosques pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.
	Py ₂	Reducción del efecto borde a través de la protección de los parches boscosos existentes, como corredores biológicos en El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.
	Py ₃	Estrategias para el análisis, evaluación y seguimiento de los efectos del deterioro y fragmentación de las áreas boscosas pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.
H ₂	Py ₄	Estrategia pedagógica para el fomento de la educación ambiental y el aprecio hacia la diversidad de especies de mariposas pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.
	Py ₅	Caracterización de los senderos ecológicos pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna y elaboración de guía que oriente a los visitantes.
H ₃	Py ₆	Lineamiento técnico para fomentar la conservación de las fuentes hídricas, el control y manejo de residuos sólidos y el aprovechamiento de los residuos orgánicos para crear ambientes para las mariposas del gremio acimófas.
	Py ₇	Revegetalización con miras al enriquecimiento del bosque la protección del suelo y las cuencas hídricas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

Tabla 15. Lista de proyectos por hipótesis

Programa		Proyecto	
Código (Pgt)	Nombre	Código (Pys)	Nombre
Pg ₁	Restauración de áreas no boscosas	Py ₁	Destinación de áreas de vegetación para regeneración natural de los bosques pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.
		Py ₂	Reducción del efecto borde a través de la protección de los parches boscosos existentes, como corredores biológicos en El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.
		Py ₃	Estrategias para el análisis, evaluación y seguimiento de los efectos del deterioro y fragmentación de las áreas boscosas pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.
Pg ₂	Sensibilización de los visitantes hacia las especies de mariposas	Py ₄	Estrategia pedagógica para el fomento de la educación ambiental y el aprecio hacia la diversidad de especies de mariposas pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.
		Py ₅	Caracterización de los senderos ecológicos pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna y elaboración de guía que oriente a los visitantes.
Pg ₃	Investigación y gestión de recursos	Py ₆	Lineamiento técnico para fomentar la conservación de las fuentes hídricas, el control y manejo de residuos sólidos y el aprovechamiento de los residuos orgánicos para crear ambientes para las mariposas del gremio acimófagas.
		Py ₇	Revegetalización con miras al enriquecimiento del bosque la protección del suelo y las cuencas hídricas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

Tabla 16. Lista de programas y proyectos del plan de manejo preliminar

El cronograma y presupuesto para desarrollar los proyectos propuestos en el plan de manejo preliminar para la conservación y aprovechamiento sostenible de la vegetación presente en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna son mostrados en las Tablas 17 y 18 respectivamente.

Programa (Pg _i)	Proyecto		Año				
	Código (Pys)	Nombre	1	2	3	4	5
Pg ₁	Py ₁	Destinación de áreas de vegetación para regeneración natural de los bosques pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.	x				
	Py ₂	Reducción del efecto borde a través de la protección de los parches boscosos existentes, como corredores biológicos en El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.	x	x	x		
	Py ₃	Estrategias para el análisis, evaluación y seguimiento de los efectos del deterioro y fragmentación de las áreas boscosas pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.	x	x	x		
Pg ₂	Py ₄	Estrategia pedagógica para el fomento de la educación ambiental y el aprecio hacia la diversidad de especies de mariposas pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.	x				
	Py ₅	Caracterización de los senderos ecológicos pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna y elaboración de guía que oriente a los visitantes.	x				
Pg ₃	Py ₆	Lineamiento técnico para fomentar la conservación de las fuentes hídricas, el control y manejo de residuos sólidos y el aprovechamiento de los residuos orgánicos para crear ambientes para las mariposas del gremio acimófas.	x	x	x		
	Py ₇	Revegetación con miras al enriquecimiento del bosque la protección del suelo y las cuencas hídricas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.				x	x

Tabla 17. Cronograma del plan de manejo preliminar para la conservación de la vegetación presente en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

Programa (Pg _i)	Proyecto		Miles de \$					Total
			Año					
	Código (Pys)	Nombre	1	2	3	4	5	
Pg ₁	Py ₁	Destinación de áreas de vegetación para regeneración natural de los bosques pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.						
	Py ₂	Reducción del efecto borde a través de la protección de los parches boscosos existentes, como corredores biológicos en El Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.						
	Py ₃	Estrategias para el análisis, evaluación y seguimiento de los efectos del deterioro y fragmentación de las áreas boscosas pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.						
Pg ₂	Py ₄	Estrategia pedagógica para el fomento de la educación ambiental y el aprecio hacia la diversidad de especies de mariposas pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.						
	Py ₅	Caracterización de los senderos ecológicos pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna y elaboración de guía que oriente a los visitantes.						
Pg ₃	Py ₆	Lineamiento técnico para fomentar la conservación de las fuentes hídricas, el control y manejo de residuos sólidos y el aprovechamiento de los residuos orgánicos para crear ambientes para las mariposas del gremio acimófagas.						
	Py ₇	Revegetalización con miras al enriquecimiento del bosque la protección del suelo y las cuencas hídricas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.						
Total								

Tabla 18. Presupuesto del plan de manejo preliminar para la conservación de la vegetación presente en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

Se eligió el proyecto “Estrategias para el análisis, evaluación y seguimiento de los efectos del deterioro y fragmentación del ambiente hospedero de las lepidópteras pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.” A continuación, se presenta el perfil del proyecto.

PERFIL DEL PROYECTO

Estrategias para el análisis, evaluación y seguimiento de los efectos del deterioro y fragmentación de las áreas boscosas pertenecientes al Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna

Problemática

La fragmentación es un proceso en el que el hábitat natural continuo es reducido a pequeños remanentes. Los efectos primarios de este fenómeno son la alteración del microclima y el aislamiento, es decir, los cambios físicos y fisiológicos tanto al interior como a los alrededores del fragmento. Los principales cambios climáticos se reflejan en el flujo de radiación, la incidencia del viento, la frecuencia de fuegos, y en el ciclo hidrológico del fragmento (Lojevoy et al., 1986; Kapos, 1989; Saunders et al., 1991; Kapos et al., 1997 citado en Herrerías y Malvido 2015). Las modificaciones micro-ambientales pueden tener un impacto significativo sobre el establecimiento y composición de especies de plantas y animales afectando también las interacciones bióticas.

No se conocen todos los efectos que tiene la fragmentación sobre las diferentes especies, aunque pueden ser negativos, positivos o neutrales. Se sugiere que la mayoría de las especies se ven afectadas de manera directa o indirecta por la fragmentación y el impacto incluye los siguientes factores: la importancia de la pérdida del hábitat, sin necesariamente tomar en cuenta el tamaño del fragmento; el área y la forma del fragmento; el aislamiento del fragmento y el paisaje circundante, y la calidad del parche (e.g. la edad del fragmento) (Andrén 1994 citado en Herrerías y Malvido 2015).

En el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna la cobertura vegetal ha sido transformada a lo largo del tiempo, proceso que no se ha completado generando un paisaje fragmentado, hasta el punto que actualmente se encuentran zonas de rastrojos altos y bajos.

JUSTIFICACIÓN

Como parte de la problemática ambiental del área se propone promover la recuperación de algunas áreas de bosque seco tropical (bs-T), que son desfavorables para la preservación de la biodiversidad de mariposas presentes en el Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna, a través de la implementación de un proyecto de análisis, evaluación y seguimiento que consiste en llevar a cabo determinadas actividades que conlleven a frenar los efectos del deterioro de las áreas boscosas y la ausencia de las mismas en los lugares correspondientes a los transeptos dos y cuatro, descritos en el esquema metodológico del presente documento con miras al mejoramiento de la calidad de la biota con el incremento de las áreas de cobertura vegetal y la reducción en los índices de fragmentación.

OBJETIVO GENERAL

Determinación de efectos de la fragmentación en la biodiversidad de las mariposas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seleccionar especies de plantas hospederas de mariposas adecuadas para la restauración en los transeptos dos y cuatro del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.
- Establecer Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) para la evaluación y seguimiento de los resultados de las acciones implementadas para recuperar áreas fragmentadas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.

PLAN OPERATIVO ANUAL (POA) DEL PROYECTO

Para poder garantizar el logro de los objetivos del proyecto es importante tener en cuenta los siguientes pasos en cuanto al material vegetal (Tabla 19):

Objetivos y resultados	Metas/año	Cronograma								
		Año 1						Año 2		
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III
• Objetivo específico 1: Seleccionar especies de plantas hospederas de mariposas adecuadas para la restauración en los transectos dos y cuatro del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.										
Resultado 1: Selección de especies y consercucion de semillas	<i>Tener en cuenta la tabla 8. referente a la caracterización de especies de plantas hospederas</i>									
Resultado 2: adecuación de las parcelas a restaurar.	-Adecuación y limpieza del terreno									
	-Realizar el trazado (demarcar con estacas la distribución geométrica de los individuo)									
	-Realización del plateo (retirar la cubierta que posee el sustrato (pasto o hierba) en un radio de 50 cm a partir del punto marcado)									
	-Abrir los hoyos donde se plantará el material									
	-Trasplante y plantación de individuos									
Resultado 3: Plantación	Establecer número de individuos a plantar, densidades de siembra, distribución en el terreno, época del año, control de tensionantes, entre otros aspectos que puedan influenciar directamente en el éxito del procedimiento									
Resultado 4: Mantenimiento posterior a la plantación	Riego, fertilización y transplante de individuos									
Objetivo específico 2: Establecer Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) para la evaluación y seguimiento de los resultados de las acciones implementadas para recuperar áreas fragmentadas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.										
Resultado 1: Seguimiento y evaluación de los resultados	Observación contante y medición del crecimiento poblacional tanto de plantas como de especies de mariposas.									

Tabla 19. Plan operativo anual del proyecto

PRESUPUESTO

Objetivos y resultados	Metas/año	Presupuesto POA (Pesos Colombianos)	
		Año 1	Año 2
Objetivo específico 1: Seleccionar especies de plantas hospederas de mariposas adecuadas para la restauración en los transectos dos y cuatro del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.			
Resultado 1: Selección de especies y conservación de semillas	<i>Tener en cuenta la tabla 8. referente a la caracterización de especies de plantas hospederas</i>		
Resultado 2: adecuación de las parcelas a restaurar.	-Adecuación y limpieza del terreno		
	-Realizar el trazado (demarcar con estacas la distribución geométrica de los individuos)		
	-Realización del plateo (retirar la cubierta que posee el sustrato (pasto o hierba) en un radio de 50 cm a partir del punto marcado)		
	-Abrir los hoyos donde se plantará el material		
	-Trasplante y plantación de individuos		
Resultado 3: Plantación	Establecer número de individuos a plantar, densidades de siembra, distribución en el terreno, época del año, control de tensionantes, entre otros aspectos que puedan influenciar directamente en el éxito del procedimiento		
Resultado 4: Mantenimiento posterior a la plantación	Riego fertilización y trasplante de cultivos		
Objetivo específico 2: Establecer Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) para la evaluación y seguimiento de los resultados de las acciones implementadas para recuperar áreas fragmentadas del Centro de Investigación y Educación Ambiental La Tribuna.			
Resultado 1: Seguimiento y evaluación de los resultados	Observación contante y medición del crecimiento poblacional tanto de plantas como de especies de mariposas.		
Total por años			
Total POA			

Tabla 20. Presupuesto plan operativo anual del proyecto

Personal	Perfil profesional	Presupuesto (Pesos Colombianos)
Coordinador del proyecto	Biólogo o con Magíster en Ecología	
Profesional	Biólogo o Magister en Ecología	
Transporte		
Total personal y transporte		
Presupuesto total POA		

Tabla 21. Presupuesto de personal

8. CONCLUSIONES

- ✓ Las actividades que se realizaron para el planteamiento del presente plan de manejo permitieron identificar algunos de los principales factores de perturbación que afectan a las comunidades de mariposas lo que facilitó la formulación de estrategias para la conservación y cuidado de estos insectos, además de la sustentación de programas de educación ambiental y divulgación que promuevan el conocimiento e interés por este grupo de organismos.
- ✓ La Tribuna alberga un buen número de especies de mariposas que, aunque en este estudio se pudieron determinar solo una parte de ellas sería posible agregar a estos datos, otros que permitan la realización de un plan de manejo más completo. Afortunadamente este lugar posee áreas de especies de guadua y arboledas, hábitats favorables para el mantenimiento de especies de mariposas por la presencia de plantas hospederas y nectaríferas, nativas y exóticas.
- ✓ La Tribuna es un espacio que no ha sido recuperado en su totalidad debido a que en el transepto dos hay presencia de abundante rastrojo y ausencia de plantas en proceso de floración lo cual no permite la presencia de diferentes especies de mariposas.
- ✓ El Centro de Investigación es un refugio para una gran cantidad de especies de mariposas que no se encuentran en zonas verdes adyacentes al centro de Investigación ya que alberga recursos alimenticios, parches boscosos originales o y grandes árboles que sirven de alimento, refugio y sustrato a una amplia variedad de especies. La diversidad de especies está determinada principalmente por la

diversidad de micro hábitats y de recursos como plantas hospederas para las larvas, o flores y frutos para los adultos.

- ✓ Algunos factores fueron una limitante para la captura de las especies de la familia Lycaenidae en el transecto dos, debido a que ella depende de recursos especiales requeridos como mutualismos con hormigas, donde la distribución y abundancia de cada especie está determinada por combinaciones de muchas variables físicas y bióticas requeridas para la sobrevivencia y reproducción de sus individuos según se pudo notar en los registros y observaciones que se llevaron a cabo en la labor de muestreo. Se encontró que las mejores supervivientes son las mariposas de la subfamilia Nymphalidae debido a la formación de “nichos” de humedad.
- ✓ Especies con las densidades poblacionales altas tienden a habitar una proporción mayor de lugares y a tener rangos geográficos mayores como es el caso de las mariposas de la familia Nymphalidae, mientras que las especies que siempre son raras, poseen distribuciones espaciales restringidas. La disponibilidad de plantas hospederas y determinados recursos podría explicar la ausencia o baja densidad de ciertas especies de mariposas en algunas de los transectos donde se realizaron los muestreos.
- ✓ Los lugares que incluyen diversa vegetación arbustiva, en parte introducida pero también nativa, con abundantes recursos alimenticios, parches boscosos originales o secundarios, y grandes árboles que sirven de alimento, refugio y sustrato a una amplia variedad de animales, en ellos, la cantidad y variedad de mariposas es sorprendentemente rica y lugares donde no existe el lecho más mínimo de afluentes alberga especies de mariposas que no se encuentran en las zonas verdes, como es el caso de *Eurema* spp.

- ✓ En la Tribuna contamos con la presencia de la mariposa reina (*Danaus gilippus*) que según Andrade (1996), refleja un buen estado de conservación en la biota, como principal agente conductor en los ciclos de nutrientes; regulador de las dinámicas de la materia orgánica del suelo, la fijación del carbono del mismo, el aumentando en la cantidad y la eficiencia en la que el aporte nutricional de nutrientes por la vegetación; y mejorador de la salud de las plantas.
- ✓ Se evidencia el efecto borde entre comunidades vegetales colindantes que implica un cambio abrupto en las condiciones ambientales, como por ejemplo en el tipo de suelo, la topografía o las condiciones micro climáticas. Este efecto es notorio debido a la fragmentación e intervención del hábitat de las especies presentes tanto faunísticas como florísticas.
- ✓ Algunos grupos de mariposas de gran tamaño como las de la familia Papilionidae, y Lycaenidae de hábitos crepusculares, estuvieron poco representados en el estudio. Las mariposas de las familias Hesperidae y nymphalidae fueron las más representativas, posiblemente por la existencia de poblaciones muy pequeñas y localizadas; un sesgo en su captura, probablemente debido a sus coloraciones opacas, tamaños relativamente pequeños y vuelo particularmente rápido; o alta presencia de especies errantes que en algunas épocas no hubieran sido observadas quizá por encontrarse en otro lugar que además son una fuente importante de sesgo en los inventarios ya que no pueden considerarse habitantes estrictos del área muestreada.

9. RECOMENDACIONES

- ✓ Obtenidos los resultados se presenta la urgente necesidad de reforestar el transepto No. 4, introduciendo las plantas hospederas identificadas que merecen especial cuidado, además de todo lo que las rodea y las ubica dentro del correspondiente gremio alimentario.
- ✓ La siembra y mantenimiento de plantas hospederas y nectarívoras, así como el establecimiento de fuentes de agua constante en los lugares donde este líquido es escaso, se sugiere destinar áreas de vegetación para regeneración natural, lo que ayudaría a incrementar la complejidad vegetal; proteger los parches boscosos existentes para que sirvan como corredores biológicos y fomentar mediante ejercicios de educación ambiental, el aprecio por la biodiversidad entre los visitantes.
- ✓ El transepto 4 es un área intervenida donde se recomienda eliminar ojalá en un 100% factores que contribuyen a la desaparición progresiva de las especies de mariposas pertenecientes al Centro de Investigación. La manera de lograr lo anterior es reforestar e introducir plantas de los transeptos 1 y 3 y proporcionando un sistema de riego permanente para que estas especies puedan adaptarse y así lograr la regeneración natural, lo que ayudaría a incrementar la complejidad vegetal; proteger los parches boscosos existentes para que sirvan como corredores biológicos.
- ✓ Realizar una señalización ilustrativa de cada una de las especies de plantas que son reconocidas en esta labor investigativa como especies hospederas de las mariposas con la información respectiva que haga referencia a la importancia

dentro del gremio nectarívoras además de lugares propios de las hidrófilas y acimófagas (ver tabla 8) y mediante ejercicios de educación ambiental, fomentar el aprecio por la biodiversidad

- ✓ Establecer un lineamiento técnico para fomentar la conservación de las fuentes hídricas, el control y manejo de residuos sólidos, y el aprovechamiento de los residuos orgánicos que generan los visitantes del Centro de Investigación para crear ambientes donde no hay abundancia de mariposas del gremio de las acimófagas.
- ✓ En el evento del ingreso de visitantes este debe ser guiado e instruido por personal que conozca de los cuidados de las mariposas pertenecientes al Centro de Investigación puesto que todos los espacios merecen cuidado ya que las mariposas dependen de ellos.

LITERATURA CITADA

- AROCA P. Claudia T. Estructura y composición florística de la vegetación en áreas boscosas en la finca a primavera, Municipio de Teruel, Huila, Colombia. 2013. Pag. (44-65).
- ANDRADE Gonzalo. Utilización de las mariposas como bioindicadoras del tipo de habitat y su biodiversidad en Colombia. 1998. Recuperado de http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_22/84/407-421.pdf.
- ANDRADE Gonzalo. Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de mariposas en estudios de biodiversidad y conservación. (Lepidóptera: Hesperioidea – Papilionoidea). 2013. Recuperado de http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_37/144/311-325.pdf
- BRAND Prada M, Rincón Trujillo L & Sierra Cárdenas L. Aspectos biofísicos del centro de investigación y educación ambiental la Tribuna (CIEA) (Neiva, Huila). 2000. 1° (ed)
- BRAND Prada. Semillero INVUSCO, Semillero FENIX. Fauna Del Centro De Investigación y Educación Ambiental La Tribuna, Neiva (Huila). 2012.
- FERNÁNDEZ Pérez, Rodolfo. Mariposopedia. 2012. Recuperado de <http://www.mariposapedia.com/contacto/>
- _____. Importancia Ecológica de las Mariposas. 2009. Recuperado de <https://grupoenebro.wordpress.com/author/grupoenebro/>.
- LAMAS Gerardo. La sistemática sobre mariposas (Lepidóptera: Hesperioidea y Papilionoidea) en el mundo: estado actual y perspectivas futuras. 2014.
- RODRIGUEZ Becerra Manuel. La biodiversidad en Colombia. 2000.

- _____Listado de especies amenazadas de la diversidad biológica colombiana que se encuentran en el territorio nacional (192 febrero 10 del 2014 del MADS) Diario Oficial No. 49.072 de 22 de febrero de 2014
- MERCHE y Gómez. Magazine On Line Waste. 1997. Recuperado de <http://waste.ideal.es/mariposas2.htm>
- VÉLEZ Arango Ana María. Ciclo de vida de la mariposa de marcas metálicas mesosemia mevania lepidóptera Riodinidae en el parque ecológico piedras blancas Colombia.2005.
Recuperado de <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis77.pdf>.
- LÓPEZ Varinia. Tipos de interacciones biológicas. Recuperado de <http://varinia.es/blog/2008/08/28/tipos-de-interacciones-biologicas/>. 2008.
- Pérez Figueras Anaís. Vida ecológica. 2012. Recuperado de <http://ecologistasdelplaneta.blogspot.com.co/2012/10/relaciones-que-se-presentan-en-un.html>
- _____ Why butterflies and moths are important. Butterfly Conservation. 2010. Recuperado de http://www.asociacionzerynthia.org/la_asociacion/por_que_las_mariposas_son_importantes.html
- _____Depredadores de las mariposas. s.f.
<http://www.mariposas.wiki/depredadores-de-las-mariposas>.
- GUTIÉRREZ de Olaya Gloria A., Olaya Amaya Alfredo. 2014. Reserva Natural en zona petrolera del Norte del Huila.
- WARREN, A.D., K.J. Davis, E.M. Stangeland, J.P. Pelham & N.V. Grishin. Illustrated List of American Butterflies. 2013.

- VILLARREAL H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H, Mendoza, M. Ospina y A.M Umaña. Manual de métodos para el desarrollo de inventario de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.
- SARMIENTO Fausto. Diccionario de la ecología. 141p. 2000.
- SENON Cano Santana y Ken Oyama. Ámbito de hospederos de tres especies de insectos herbívoros de Wigandia Urens (Hydrophyllaceae). 1994.
- Butterflies of America. 2015. Recuperado de <http://butterfliesofamerica.com/L/Neotropical.htm>
- Darwin Database of Andean Butterflies. 2007. Proyecto Diversidad de las Mariposas Andinas Tropicales. Recuperado de <http://www.andeanbutterflies.org/database.html>
- ANDRADE Gonzalo. (sf). Clave para las familias y subfamilias de lepidópteros: Rhopalocera de Colombia. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/35262/1/35524-139555-1-PB.pdf>
- VEGA Germán. Guía de Plantas hospederas de Mariposas. 2010 recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=pjzO-woTLzkC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- HERNÁNDEZ–Mejía, B. C. Composición y gremios alimentarios de mariposas diurnas de la superfamilia Papilionoidea (Insecta: Lepidoptera), en el municipio de Malinalco, Estado de México. Tesis Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca. 2005. 99 p.
- MOURELLE p. Carmen. Amor por las hormigas mimercofilia.2011.

ANEXOS

ANEXO A. LISTADO UNIFICADO DE MARIPOSAS POR FAMILIAS

ESPECIE	FAMILIA
Hesperiidae	<i>Achlyodes busirus</i> (Ehrmann, 1909)
Hesperiidae	<i>Antigonus erosus</i> (Hübner, 1819)
Hesperiidae	<i>Chioides catillus</i> (Evans, 1952)
Hesperiidae	<i>Cobalopsis nero</i> (Herrich-Schaffer, 1869)
Hesperiidae	dalla cypselus
Hesperiidae	<i>Flaccilla aecas</i> (Stoll, 1781)
Hesperiidae	<i>Gorgythion begga</i> (Prittwitz, 1868)
Hesperiidae	<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)
Hesperiidae	<i>Hyalothyrus neleus</i> (Mabille, 1888)
Hesperiidae	<i>Milanion marciana</i> (Godman & Salvin, 1895)
Hesperiidae	<i>Mysoria barcastus</i> (Scudder, 1872)
Hesperiidae	<i>Niconiades merenda</i> (Mabille, 1878)
Hesperiidae	<i>Noctuana haematospila</i> (C. & R. Felder, 1867)
Hesperiidae	<i>Panoquina sp.</i> (Hemming, 1934)
Hesperiidae	<i>Phocides polybius</i> (Fabricius, 1793)
Hesperiidae	<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, 1780)

ESPECIE	FAMILIA
Hesperiidae	<i>Pyrrhopyge zenodorus</i> (Godman & Salvin, 1893)
Hesperiidae	<i>Sostrata bifasciata</i> (Godman & Salvin, 1895)
Hesperiidae	<i>Telemiades megallus</i> (Mabille, 1888)
Hesperiidae	<i>Timochreon satyrus</i> (C. & R. Felder, 1867)
Hesperiidae	<i>Trina geometrina</i> (C. & R. Felder, 1867)
Hesperiidae	<i>Urbanus dorantes</i> (Stoll, 1790)
Hesperiidae	<i>Urbanus doryssus</i> (Swainson, 1831)
Hesperiidae	<i>Urbanus pronta</i> (Evans, 1952)
Hesperiidae	<i>Urbanus simplicius</i> (Stoll, 1790)
Hesperiidae	<i>Urbanus sp.nov</i> (Stoll, 1790)
Hesperiidae	<i>Wallengrenia otho</i> (Fabricius, 1793)
Lycaenidae	<i>Arawacus togarna</i> (Hewitson, 1867)
Lycaenidae	<i>Calycopis demonassa</i> (Hewitson, 1868)
Lycaenidae	<i>Calycopis pisis</i> (Godman & Salvin, 1887)
Lycaenidae	<i>Dynamine mylitta</i>
Lycaenidae	<i>Morfo especie 010</i>
Lycaenidae	<i>Morfo especie 011</i>
Lycaenidae	<i>Morfo especie 012</i>
Lycaenidae	<i>Nicolaia dolium</i> (Druce, 1907)

Continúa. Listado Unificado De Mariposas Por Familias

ESPECIE	FAMILIA
Lycaenidae	<i>Panthiades phaleros</i> (Linnaeus, 1767)
Lycaenidae	<i>Pseudolycaena damo</i> (Druce, 1875)
Lycaenidae	<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)
Lycaenidae	<i>Strephonota sphinx</i> (Fabricius, 1775)
Lycaenidae	<i>Strephonota tephraeus</i> (Geyer, 1837)
Lycaenidae	<i>Tmolus echion</i> (Draudt, 1920)
Nymphalidae	<i>Adelpha cytherea</i> (Fruhstorfer, 1913)
Nymphalidae	<i>Adelpha iphicleola</i> (Bates, 1864)
Nymphalidae	<i>Agraulis vanillae</i>
Nymphalidae	<i>Amphidecta calliomma</i> (C. & R. Felder, 1862)
Nymphalidae	<i>Anartia amathea</i> (Linnaeus, 1758)
Nymphalidae	<i>Anthanassa drusilla</i> (C. & R. Felder, 1861)
Nymphalidae	<i>Archaeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758)
Nymphalidae	<i>Caligo oedipus</i> (Stichel, 1904)
Nymphalidae	<i>Catonephele mexicana</i> (Jenkins & Maza, 1985)
Nymphalidae	<i>Chlosyne lacinia</i> (Geyer, 1837)
Nymphalidae	<i>Cissia pseudoconfusa</i> (Singer, DeVries & Ehrlich, 1983)
Nymphalidae	<i>Cissia themis</i> (Butler, 1867)
Nymphalidae	<i>Colobura annulata</i>
Nymphalidae	<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1758)

ESPECIE	FAMILIA
Nymphalidae	<i>Consul fabius</i> (Doubleday, 1849)
Nymphalidae	<i>Danaus gilippus</i> (Bates, 1863)
Nymphalidae	<i>Dryas iulia</i> (Riley, 1926)
Nymphalidae	<i>Dynamine colombiana</i> (Talbot, 1932)
Nymphalidae	<i>Dynamine paulina</i> (Bates, 1865)
Nymphalidae	<i>Dynamine postverta</i> (Cramer, 1780)
Nymphalidae	<i>Eryphanis lycomedon</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)
Nymphalidae	<i>Eueides isabella</i> (Stoll, 1781)
Nymphalidae	<i>Eunica malvina</i> (Vargas, Llorente & Luis, 1996)
Nymphalidae	<i>Euptoieta hegesia</i> (Cramer, 1779)
Nymphalidae	<i>Euptychia westwoodi</i> (Butler, 1867)
Nymphalidae	<i>Hamadryas amphinome</i> (Linnaeus, 1767)
Nymphalidae	<i>Hamadryas februa</i> (Hübner, 1823)
Nymphalidae	<i>Hamadryas feronia</i> (Linnaeus, 1758)
Nymphalidae	<i>Hamadryas iphthime</i> (Bates, 1864)
Nymphalidae	<i>Hamadryas laodamia</i> (Fruhstorfer, 1916)
Nymphalidae	<i>Heliconius ismenius</i> (Latreille, 1817)
Nymphalidae	<i>Heliconius melpomene</i> (Linnaeus, 1758)
Nymphalidae	<i>Heliconius laucadia</i>
Nymphalidae	<i>Heliconius sara</i> (Bates, 1864)
Nymphalidae	<i>Heliconius sp.</i> (Kluk, 1780)
Nymphalidae	<i>Heliconius erato</i>

Continúa. Listado Unificado De Mariposas Por Familias

ESPECIE	FAMILIA
Nymphalidae	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)
Nymphalidae	<i>Hypna clytemnestra</i> (C. & R. Felder, 1862)
Nymphalidae	<i>Janatella leucodesma</i> (C. & R. Felder, 1861)
Nymphalidae	<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)
Nymphalidae	<i>Lycorea halia</i> (Doubleday, 1847)
Nymphalidae	<i>Lycorea cleobea</i>
Nymphalidae	<i>Magneuptychia libye</i> (Linnaeus, 1767)
Nymphalidae	<i>Manataria hercyna</i>
Nymphalidae	<i>Magneuptychia pallemas</i>
Nymphalidae	<i>Marpesia berania</i> (Hewitson, 1852)
Nymphalidae	<i>Marpesia chiron</i>
Nymphalidae	<i>Mechanitis lysimnia</i> (Fabricius, 1793)
Nymphalidae	<i>Morfo especie 013</i>
Nymphalidae	<i>Morfo especie 014</i>
Nymphalidae	<i>Morfo especie 015</i>
Nymphalidae	<i>Morfo especie 016</i>
Nymphalidae	<i>Morpho helenor</i> (Kollar, 1850)
Nymphalidae	<i>Morfo peleides</i>
Nymphalidae	<i>Nica flavilla</i> (Godart, 1824)
Nymphalidae	<i>Opsiphanes bogotanus</i> (Distant, 1875)
Nymphalidae	<i>Opsiphanes invirae</i>
Nymphalidae	<i>Morpho menelaus</i>
Nymphalidae	<i>Pareuptychia metaleuca</i> (Boisduval, 1870)
Nymphalidae	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i> (Fabricius, 1776)
Nymphalidae	<i>Prepona omphale</i>
Nymphalidae	<i>Pteronymia aletta</i> (Hewitson, 1855)

ESPECIE	FAMILIA
Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i> (Linnaeus, 1758)
Nymphalidae	<i>Taygetis kerea</i> (Butler, 1869)
Nymphalidae	<i>Taygetis larua</i> (C. & R. Felder, 1867)
Nymphalidae	<i>Taygetis thamyra</i> (Cramer, 1779)
Nymphalidae	<i>Taygetis laches</i>
Nymphalidae	<i>Taygetomorpha celia</i> (Cramer, 1779)
Nymphalidae	<i>Tegosa anieta</i>
Nymphalidae	<i>Telenassa teletusa</i>
Nymphalidae	<i>Temenis laothoe</i> (Cramer, 1777)
Nymphalidae	<i>Tithorea harmonia</i> (Cramer, 1777)
Nymphalidae	<i>Zaretis ellops</i> (Ménétriés, 1855)
Papilionidae	<i>Battus ingenuus</i> (Dyar, 1907)
Papilionidae	<i>Battus laodamas</i> (C. & R. Felder, 1859)
Papilionidae	<i>Battus lycidas</i> (Cramer, 1777)
Papilionidae	<i>Battus polydamas</i> (Linnaeus, 1758)
Papilionidae	<i>Heraclides thoas</i> (Linnaeus, 1771)
Papilionidae	<i>Papilio anchisiades</i> (Fabricius, 1793)
Papilionidae	<i>Parides anchises</i> (C. & R. Felder, 1865)
Papilionidae	<i>Parides erithalion</i> (Le Crom, Constantino & Salazar, 2002)
Papilionidae	<i>Parides eurimedes</i> (Stoll, 1782)
Papilionidae	<i>Parides iphidamas</i> (Rothschild & Jordan, 1906)
Papilionidae	<i>Anteos menippe</i>
Pieridae	<i>Ascia cf. sincera</i>

Continúa. Listado Unificado De Mariposas Por Familias

ESPECIE	FAMILIA
Pieridae	<i>Eurema leuce</i>
Pieridae	<i>Eurema albula</i> (C. & R. Felder, 1861)
Pieridae	<i>Eurema daira</i> (C. & R. Felder, 1861)
Pieridae	<i>Eurema dina</i> (Poey, 1832)
Pieridae	<i>Eurema elathea</i> (C. & R. Felder, 1861)
Pieridae	<i>Eurema leuce</i> (Boisduval, 1836)
Pieridae	<i>Eurema phiale</i>
Pieridae	<i>Eurema proterpia</i> (Fabricius, 1775)
Pieridae	<i>Eurema venusta</i> (Boisduval, 1836)
Pieridae	<i>Eurema xanthochlora</i> (Kollar, 1850)
Pieridae	<i>Glutophrissa drusilla</i> (Cramer, 1777)
Pieridae	<i>Itaballia demophile</i> (Boisduval, 1836)
Pieridae	<i>Melete lycimnia</i> (Cramer, 1777)
Pieridae	<i>Perrhybris malenka</i> (Hewitson 1852)
Pieridae	<i>Perrhybris pamela</i> (Stoll, 1780)
Pieridae	<i>Phoebis sennae</i> (Cramer, 1779)
Pieridae	<i>Aricoris erostratus</i> (Westwood, 1851)
Riodinidae	<i>Calospila lucianus</i> (Fabricius, 1793)
Riodinidae	<i>Emesis aurimna</i> (Boisduval, 1870)
Riodinidae	<i>Emesis fatimella</i> (Stichel, 1910)
Riodinidae	<i>Emesis mandana</i> (Cramer, 1780)
Riodinidae	<i>Esthemopsis clonia</i> (C. & R. Felder, 1865)

ESPECIE	FAMILIA
Riodinidae	<i>Euselasia mystica</i> (Schaus, 1913)
Riodinidae	<i>Hades noctula</i> (Westwood, 1851)
Riodinidae	<i>Hyphilaria thasus</i> (Stoll, 1780)
Riodinidae	<i>Hypophylla sp.</i> (Boisduval, 1836)
Riodinidae	<i>Isapis agyrtus</i> (Cramer, 1777)
Riodinidae	<i>Juditha caucana</i> (Stichel, 1911)
Riodinidae	<i>Melanis electron</i> (Fabricius, 1793)
Riodinidae	Melanis Maraton
Riodinidae	<i>Mesene phareus</i> (Cramer, 1777)
Riodinidae	<i>Rhetus periander</i> (Stichel, 1910)
Riodinidae	<i>Theope barea</i> (Godman & Salvin, 1878)

ANEXO B.

CATÁLOGO DE MARIPOSAS



Foto 1. *Achlyodes busirus*



Foto 2. *Adelpha cytherea*



Foto 3. *Agraulis Vanillae*

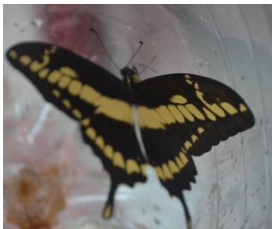


Foto 4. *Anteos menippe*



Foto 5. *Archaeoprepona demopho*



Foto 6. *Consul fabius*



Foto 7. *Dryas iulia*



Foto 8. *Eurema daira*

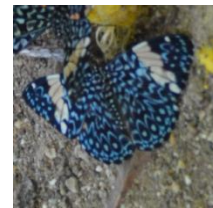


Foto 9. *Hamadryas amphinome*



Foto 10. *Heliopetes arsalte*



Foto 11. *Hypna clytemnestra*



Foto 12. *Hypoleria ocalea*



Foto 13. *Isapis agyrtus*

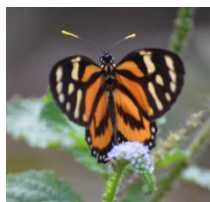


Foto 14. *Lycorea cleobea*

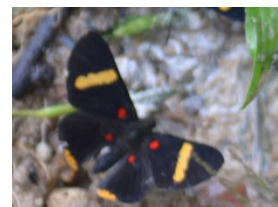


Foto 15. *Melanis electron*



Foto 16. *Melanis marathón*



Foto 17. *Melete lycimnia*



Foto 18. *Mysoria barcastus*



Foto 19. *Nica flavilla*



Foto 20. *Panthiades bitias*



Foto 21. *Panthiades phaleros*



Foto 22. *Siproeta stelenes*



Foto 23. *Temenis laothoe*



Foto 24. *Urbanus doryssus*



Foto 25. *Urbanus esmeraldus*