

INTRODUCCIÓN A LA HISTORIA NATURAL DE LAS  
MARIPOSAS DIURNAS (LEPIDOPTERA, PAPILIONOIDEA  
Y HESPERIOIDEA) DEL PARQUE NACIONAL WALTER  
THILO DEININGER DE EL SALVADOR



**Rubén Ernesto López Sorto<sup>1</sup>**  
**José Miguel Sermeño Chicas<sup>2</sup>**

**Ciudad universitaria, San Salvador, Septiembre de 2009**



<sup>1</sup> Estudiante, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador.

<sup>2</sup> Asesor, Docente del Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.

## **DEDICATORIA DE RUBÉN ERNESTO LÓPEZ SORTO**

A mi hija Maya y su madre Jessica.

A mis padres Lalo y Chepita y mi adorada hermana Maria José

No hay palabras, ni ninguna forma escrita que llegue a manifestar todo el amor  
y el agradecimiento que siento hacia ustedes.

## Contenido

TEMAS	PAGINA
<b>Lista de figuras</b>	4
<b>Lista de cuadros</b>	5
<b>Resumen</b>	6
<b>Introducción</b>	7
<b>Antecedentes</b>	8
<b>Generalidades geográficas del área de estudio</b>	10
Localización, ubicación biogeográfica y acceso	10
Geología y Topografía	11
Hidrografía	11
Edafología	11
Clima	12
Vegetación	16
<b>Materiales y métodos</b>	20
Literatura y cartografía	20
Trabajo de campo	20
Determinación taxonómica	23
Manejo de datos, curvas de acumulación de especies	23
Estimadores de la eficiencia del muestreo	23
<b>Resultados</b>	24
Lista de especies	24
Gremios alimentarios	30
Trampa Van Someren-Rydon	35
Distribución en los diferentes tipos de vegetación	37
Estacionalidad de las Superfamilias	40
Fenología de las Mariposas	42
Gráficos de la fenología de las mariposas	43
Distribución de la Biodiversidad	44
Diversidad y similitud entre localidades	46
Especies Exclusivas	48
Curvas de acumulación de especies	49
Estado del inventario	49
<b>Discusión</b>	51
Lista de especies y abundancia	51
Gremios alimentarios	52
Trampa Van Someren-Rydon	52
Distribución en los diferentes tipos de vegetación	53
Estacionalidad de las Superfamilias	53
Estado del inventario	53
<b>Conclusiones</b>	54
<b>Agradecimientos</b>	55
<b>Literatura consultada</b>	56
<b>Anexo</b>	61

## Lista de figuras

1. Ubicación geográfica del área natural protegida Walter Thilo Deininger (Pág. 11)
2. Hidrografía del área natural protegida Walter Thilo Deininger (Pág. 12)
3. Promedios de Precipitaciones y temperaturas registradas para el parque natural protegida Walter Thilo Deininger (Pág. 14)
4. Promedios de Precipitaciones y evapotranspiración potencial registradas para el parque natural protegida Walter Thilo Deininger (Pág. 14)
5. Contraste de la cobertura foliar entre época seca y lluviosa del área conocida como el coyolar, dentro del parque nacional Walter Thilo Deininger. (Pág.15)
6. Comunidades vegetales que alberga la selva baja caducifolia del Área Natural protegida Walter thilo Deininger (Pág. 17)
7. Puntos y transeptos de muestreo para este estudio, dentro del área Natural protegida Walter thilo Deininger (Pág. 21)
8. Diseño de la trampa cilíndrica Van Someren-Ryndon utilizada para el presente estudio (Pág. 22)
9. Esquema de la distribución de las trampas-red (Van Someren Rydon) en el dosel y sotobosque del bosque para una localidad (Pág. 22)
10. Grafico del porcentaje de especies para cada una de las familias estudiadas en este trabajo (Pág. 29)
11. Grafico del porcentaje de individuos identificados para cada una de las familias estudiadas en este trabajo (Pág. 30)
12. Grafico del porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de las familias de mariposas diurnas registradas en el parque Thilo Deininger (Pág. 31)
13. Grafico del porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de los Papilionidae registrados en el parque Thilo Deininger (Pág. 32)
14. Grafico del porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de los Pieridae registrados en el parque Thilo Deininger (Pág. 33)
15. Grafico del porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de los Nymphalidae registrados en el parque Thilo Deininger (Pág. 33)
16. Grafico del porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de los Riodinidae registrados en el parque Thilo Deininger (Pág. 34)
17. Grafico del porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de los Lycaenidae registrados en el parque Thilo Deininger (Pág. 34)
18. Grafico del porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de los Hesperidae registrados en el parque Thilo Deininger (Pág. 35)
19. Grafico del desempeño de las capturas de especies y ejemplares en las trampas Van Someren – Rydon en el transcurso del estudio (Pág. 36)
20. El grafico de la distribución de las especies de mariposas diurnas en cada comunidad vegetal en el transcurso del estudio dentro del parque Deininger (Pág. 37)
21. Fluctuación de la riqueza de especies durante los meses de muestreo para el presente estudio (Pág. 41)
22. Fluctuación de la abundancia de especímenes durante los meses de muestreo para el presente estudio (Pág. 41)
23. Grafico de la curva promedio de fluctuación de la abundancia de individuos mensualmente (Pág. 43)
24. Grafico de la curva promedio de fluctuación de la riqueza de especies mensualmente (Pág. 43)
25. Grafico de las curvas promedio, que contrasta las fluctuaciones entre de la abundancia y la riqueza de mariposas mensualmente (Pág. 44)
26. Grafico de la diferencia en estacionalidad entre las Seis familias estudiadas (Pág. 44)
27. Curva de acumulación de especies registradas durante el estudio de los lepidópteros diurnos del parque nacional Walter Deininger, 2008 (Pág. 49)
28. Curva de acumulación comparativa de las especies registradas en los dos habitats muestreados durante el estudio de los lepidópteros diurnos del parque nacional Walter Deininger, 2008 (Pág. 50)

## **Lista de Cuadros**

1. Resumen de promedios mensuales de las variables más importantes, registrados de los últimos 5 años de la estación climatológica Hacienda Melara, Cantón San Diego, Departamento de la Libertad (Pág. 13)
2. Especies arbóreas reportadas en el Parque nacional Walter Thilo Deininger para este estudio (Pág. 18)
3. Especies de hiervas y arbustos reportadas en el sotobosque del Parque nacional Walter Thilo Deininger para este estudio (Pág. 19)
4. Calendario de salidas al campo (Pág. 21)
5. Riqueza y abundancia de las familias estudiadas en el parque Deininger (Pág. 29)
6. Numero de especies por gremio alimenticio para cada una de las familias estudiadas en el parque Deininger (Pág. 31)
7. Distribución de las especies de Mariposas para cada unos de los tipos vegetacionales estudiados en el parque Deininger (Pág. 38,39,40)
8. Resumen de resultados de los indicadores de diversidad del parque Deininger (Pág. 47)
9. Comparación del indicador de similitud Jaccard entre las localidades (Pág. 47)
10. Comparación del porcentaje de similitud para ambos tipos de vegetación (Pág. 47)
11. Estimadores de riqueza, (Colwell, 2007), generados por la curva de acumulación de especies. (Pág. 50)

## Resumen

Este trabajo es un estudio de la Diversidad e Historia Natural de las mariposas de las superfamilias Papilionoidea y Hesperioidea del Parque Nacional Walter Thilo Deininger, ubicado en el Departamento de La Libertad con un gradiente altitudinal comprendido entre los 5 y los 297 msnm, el que presento los siguientes tipos de vegetación: bosque ripario y bosque caducifolio.

Con respecto al análisis de la diversidad de lepidópteros diurnos se ha logrado coleccionar 2090 especímenes correspondientes a 6 familias y 20 Subfamilias, distribuidas en 90 Géneros representadas en 132 especies. Del total de especímenes 5 especies son nuevos registros para el país y 5 necesitan revisión por taxónomos expertos, ya que su especie no pudo ser determinada y podrían considerarse también nuevos registros para el país. Con base en el análisis de la literatura y los antecedentes, se podría indicar que este trabajo convierte al Parque Nacional Walter Thilo Deininger, en el parque nacional que hasta hoy se encuentra mejor documentado con respecto a las mariposas diurnas.

Se efectuaron observaciones de las preferencias alimentarias de las especies registradas, y se obtuvo que las especies nectarívoras fueron el gremio más numeroso; le siguen las hidrófilas y el de las acimofagas. En general, Papilionidae, Pieridae y Lycaenidae fueron principalmente nectarívoros. Y los Nymphalidae abarcaron todos los gremios.

Para estudiar con mayor facilidad a las especies pertenecientes al gremio de los acimofagos, se utilizaron las trampas Van Someren-Rydon durante el tiempo que duró el estudio, por medio de estas fue posible capturar 34 especies, 14 de las cuales fueron recolectadas exclusivamente con esta técnica.

La eficiencia de las trampas no mostró mayor diferencia en los registros obtenidos para los dos tipos de vegetación muestreados, aunque fueron más eficientes en el bosque Ripario que en el bosque Caducifolio, las especies que se capturaron más frecuentemente pertenecen a las subfamilias Satyrinae y Biblidinae de la familia Nymphalidae. Se reveló que la época de mayor eficiencia de trampeo fue la estación lluviosa.

Se estudió como la estacionalidad repercute en los muestreos de riqueza y abundancia de las especies en ambas superfamilias, y se concluyó que la mayor riqueza y abundancia concordó con la época de lluvias.

## Introducción

Este estudio se orientó dentro de dos proyectos que se desarrollan en la Universidad de El Salvador (U.E.S). El primero con la Sub. Unidad de proyección social de la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales Matemáticas; el segundo, con la Facultad de Ciencias Agronómicas A través del proyecto de investigación científica titulado: “Diversidad y Composición de las Comunidades de Mariposas Diurnas y Parasitoides Ichneumonoidea y Chalcidoidea en las Áreas Naturales y Cultivadas de El Salvador. C.A.”, liderado por José Miguel Sermeño Chicas.”

En El Salvador el estudio e investigaciones sobre las mariposas, ofrece un amplio campo de trabajo, a pesar de que ser el país con menos territorio en la región Centroamericana, cuenta con diversas zonas de vida ecológicas y climáticas, en donde se distribuyen distintos grupos taxonómicos. Tomando en cuenta las características antes mencionadas, El Salvador tiene grandes vacíos en las investigaciones sobre Lepidópteros. A la fecha, no existe ningún inventario formal con una metodología comprobada Que permita determinar el número más cercano al real de las mariposas de El Salvador.

El Parque Nacional Walter Thilo Deininger es parte del Sistema de áreas naturales protegidas de El Salvador y es un ejemplo de lo que enfrentan otras áreas naturales que se encuentran sujetas a diferentes amenazas ya sea por factores naturales (incendios forestales, deslaves y desborde de ríos). Además de las actividades humanas, como la tala selectiva de árboles, colonización, construcción de caminos, turismo desordenado, caza y pesca ilegal, la extracción de productos no maderables todo derivado de la carencia de educación ambiental.

A pesar de todo lo antes mencionado la diversidad de mariposas en El Salvador en términos relativos es bastante grande. Por ejemplo, según lo cita el Dr. Francisco Serrano en su “Lista preliminar de las mariposas de El Salvador” que data del año 1992, en contrastaste con Inglaterra (67 especies), Europa occidental (178 especies) y todos los Estados Unidos y Canadá combinados (426 especies), resaltan las más de 700 especies que se asume existen en El Salvador.

El presente trabajo es un estudio de los lepidópteros del Parque Nacional Walter Thilo Deininger. La finalidad de esté, es hacer un listado de los Papilionoidea y Hesperioidea y describir su historia natural y su distribución local y estacional. Se ha tomado en cuenta para tal fin los factores clima y vegetación que repercuten en esto. También se analiza la presencia de gremios alimentarios.

## Antecedentes

Las mariposas diurnas son claramente el grupo de insectos más fascinantes y populares. A pesar de esto, El Salvador carece de literatura que permita dimensionar y conocer el estado actual de las poblaciones de mariposas en las diferentes áreas naturales y cultivables del territorio nacional

Según el Dr. Francisco Serrano en El Salvador existen entre 700 a 1,000 especies de mariposas diurnas, de las cuales solo el 70% están documentadas; y probablemente existen 10,000 especies de papalotas (mariposas nocturnas), de las cuales solo el 10% se encuentran reportadas (Serrano, 1992.)

Los investigadores del Instituto de Investigaciones Tropicales, que se ubicaba donde actualmente funciona la Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador (U.E.S), en 1951 reunieron una colección de 122 especies de mariposas, incluyendo 34 especies de la familia HesperIIDae.

En 1954 Franz y Shröder estudiaron la colección de mariposas antes mencionada, determinando que la mayor parte del trabajo de recolecta fue realizado en áreas perturbadas de San Salvador, cerca del Instituto de Investigaciones Tropicales. Influyendo negativamente en los resultados (Serrano, 1992).

A nivel de familias hay estudios bastante representativos, como la familia Papilionidae por Serrano y Serrano 1972 y el de la familia HesperIIDae por Steinhauser en 1975.

El Dr. Francisco Serrano en la década de los noventa agrando su lista de Papilionidae y agrego estudios de distribución y abundancia de las familias Pieridae, Heliconiidae, Acreidae, Morphinae y Brassolidae, en su trabajo de investigación para la Secretaria Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA), "Lista preliminar de las mariposas de El Salvador" 1992.

Para el año 2003 la fundación ecológica de El Salvador SalvaNATURA con el apoyo Shell El Salvador, Publican el tomo número dos de la serie Biodiversidad, titulado: "El Parque Nacional El Imposible y Su Vida Silvestre", donde se incluye un capítulo redactado por el Dr. Francisco Serrano, acerca de las mariposas del parque nacional El Imposible, del capítulo se obtuvo un listado de mariposas diurnas que no incluye HesperIIDae, distribuidas de acuerdo a tres pisos altitudinales: mariposas de tierras bajas, medias y altas cuyos pisos van desde 1 a 1,500 msnm.

Además se han realizado algunos estudios de ciclos de vida para la familia Nymphalidae por Myshondt en los años setenta, que derivaron en la publicación del libro "Notas sobre el ciclo y la Historia Natural de Algunas Mariposas de El Salvador" en el año 2005, por el mismo autor.



Asimismo en el 2005 la Agencia Española de Cooperación Internacional y el ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), organizan un inventario de Mariposas y Plantas Hospederas en el Parque Nacional Los Volcanes, este fue realizado por el investigador botánico Raúl Francisco Villacorta, publicándose un afiche de las mariposas del parque nacional los volcanes.

El impulso por parte de SalvaNATURA de Los estudios exploratorios donde se incluyen los conocidos como RAPs por sus siglas en ingles (Rapid Assessment Program). Permitieron desarrollar a Carlos Funes en el año 2006, un inventario rápido de mariposas en Salamar, colinas de Jucuaran, en el Departamento de Usulután, que Como resultado obtuvo una lista pequeña de especies.

En el 2008 SalvaNATURA Promueven nuevamente un inventario rápido de mariposas apoyados por Timothy Bonebrake y Ruben Sorto, elaborando así un inventario rápido de las mariposas de la vegetación costera de la playa El Icacal en el Departamento de La Unión, Generando un inventario de las superfamilias Papilionoide y Hesperioidea que representa un 40 a 60% de las especies de mariposas para el sitio. Dicho estudio fue publicado en la revista "Tropical Conservation Science" en el mes de marzo del año 2009.

Igualmente, en la actualidad se realizan tesis de pregrado en la Universidad de El Salvador; tanto en la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas como en las Facultades de Ciencias Agronómicas sede central, Facultad Multidisciplinaria Paracentral (Departamento de Agronomía) y Facultad Multidisciplinaria de Occidente (Departamento de Biología) para el proyecto de investigación: "Diversidad y Composición de las Comunidades de Mariposas Diurnas y Parasitoides Ichneumonoidea y Chalcidoidea en las Áreas Naturales y Cultivadas de El Salvador. C.A.", liderado por José Miguel Sermeño Chicas.

Aun así, existen grandes vacíos que impiden la realización de un texto que revele el verdadero estado de la diversidad de mariposas en El Salvador.

## Generalidades geográficas del área de estudio

**Localización, ubicación biogeográfica y acceso.** Para efectos de esta investigación, la concepción de Parque la entenderemos como, área terrestre designada para proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas naturales, cuya finalidad es proporcionar un marco para actividades turísticas, científicas, educativas, recreativas y espirituales, actividades que deben ser compatibles con el ambiente natural. El Salvador cuenta con varias Áreas Naturales Protegidas (ANP) consideradas como parques, dentro de ellas tenemos: El Parque Nacional “EL IMPOSIBLE” , Parque Nacional “MONTE CRISTO”, Parque Nacional “CERRO VERDE” y El Parque Nacional “WALTER THILO DEININGER”

La sociedad Deininger y compañía, después del fallecimiento del señor Walter Thilo Deininger, dono el terreno, en 1970, al Instituto Salvadoreño de Turismo (ISTU).

El parque, esta ubicada al sur de la zona central del país, en el Cantón San Diego, el cual pertenece al Municipio y Departamento de La Libertad, sobre la costa del océano pacifico, a 35 Km de la ciudad de San Salvador y a 8.2 Km al este de la ciudad de La Libertad. La posición geográfica del Parque Nacional esta dada por Latitud Norte 13° 31' y Longitud Oeste 89° 16'. (FUTECMA, 1994), (Figura 1)

Es un lugar que se incluye dentro del bosque seco caducifolio o Selva baja caducifolia. Se identifica como el más amenazado de los tipos de hábitat, que una vez se extendieron profusamente por Mesoamérica; hoy solamente un 0.08 por ciento de la extensión inicial de 550.000 Km<sup>2</sup> de este tipo de bosque se encuentra bajo protección (Janzen, 1986)

Esta vegetación, es la más típica de El Salvador, que en otro tiempo fuera el bosque más extenso del país y que desde hace mucho tiempo atrás se ha convertido en zonas de cultivo para granos básicos, potreros o campos de descanso entre cultivos (Lötschert, 1955; Flores, 1980; Witsberger *et al.*1982)

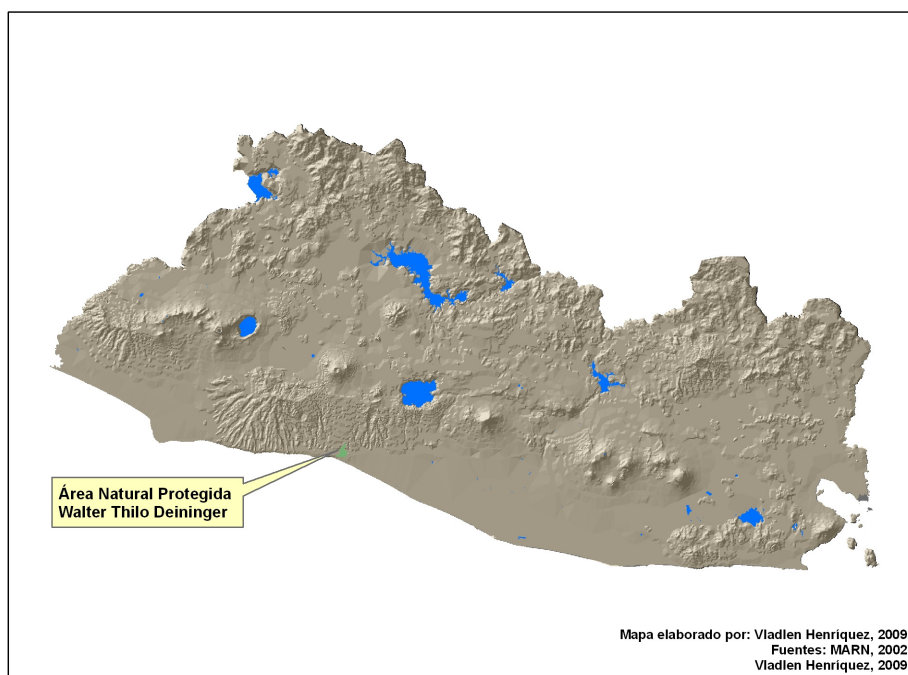
El acceso a la zona de estudio, desde la ciudad de San Salvador, es tomar la carretera que conduce hacia la ciudad de Nueva San Salvador. Después ya en la Ciudad de Nueva San Salvador, tomar la carretera que conduce rumbo al puerto de La Libertad, al seguir esta carretera se llega a un desvío que indica hacia el Oeste la ciudad de La Libertad y hacia el Este Las playas de San Diego y Las Flores. En este punto se sigue por la carretera tomando el desvío hacia el Este rumbo al cantón San Diego y sobre el Km. 35 hacia la izquierda se encuentra la entrada al parque nacional.

**Geología y Topografía.** El área, corresponde al Gran Paisaje de Montañas Costeras (Witsberger *et al.* 1982), cordillera del Bálsamo. Es un bosque levantado de la corteza terrestre por las fuerzas orogénicas y luego fracturado por numerosas fallas y fuertemente disectado por los procesos erosivos que tuvieron lugar durante milenios; por lo que la formación de la cadena remonta a la época del pleistoceno de la Era Terciaria, lo que le da una edad aproximada de unos dos millones de años (ISTU, 1983)

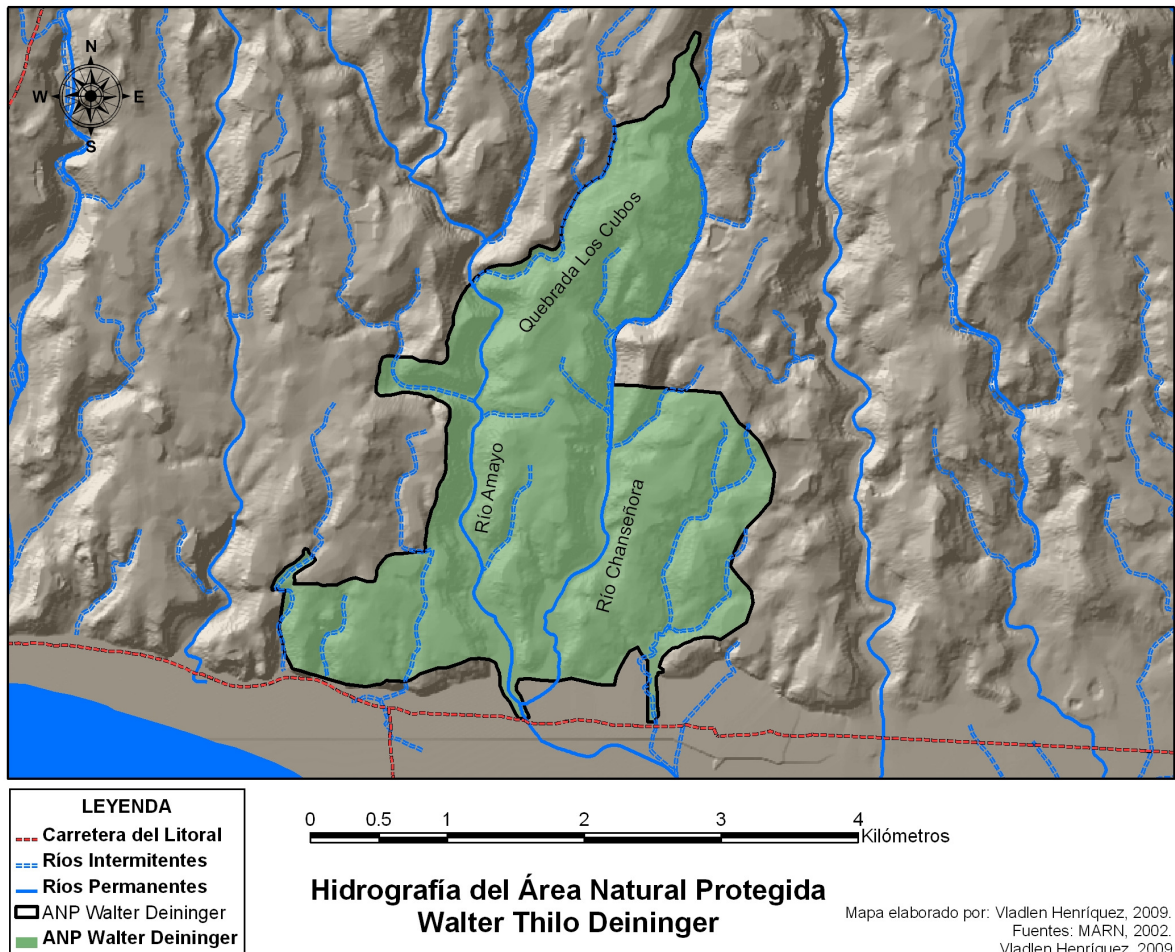
Según el ISTU, el área posee una extensión de 1,047 manzanas (732 ha). La topografía es muy accidentada y presenta cañadas y barrancas de alta pendiente. El parque exhibe su mayor elevación en un lugar que los pobladores conocen como EL mango a 297 msnm, y su punto más bajo en centro interpretativo en la entrada del parque a unos de 5 msnm.

**Hidrografía.** En el área, se encuentran un total de cinco quebradas y un río; las quebradas poseen agua únicamente en la época lluviosa, a excepción de la quebrada Chanseñora y del río Amayo que conservan volúmenes de agua en su parte alta durante la época seca del año. (ISTU, 1983), (Figura 2)

**Edafología.** Los suelos predominantes en el área son tipo franco arcilloso, color café rojizo muy oscuro, llamados latosoles; también puede mencionarse a los litosoles que también son arcillosos y bastante pedregosos, ya que el área presenta muchos afloramientos rocosos (ISTU, 1983; FUTECMA, 1994)



**Figura 1.** Ubicación geográfica Del Parque Nacional Walter Thilo Dieininger



**Figura 2.** Hidrografía Del Parque Nacional Walter Thilo Dieininge

**Clima.** En general, la distribución del clima en el parque Walter Thilo Deininger (El mesoclima) esta determinado por la altitud; tal influencia se refleja en sus registros de precipitaciones y temperatura.

La región donde se ubica el parque nacional se zonifica climáticamente según Koppen, Sapper y Laurer como Sabana Tropical Caliente ó Tierra Caliente (0 – 800 msnm) la elevación es determinante (5 – 287 msnm), (SNET, 2009)

Considerando la regionalización climática de Holdridge, la zona de interés se clasifica como “Bosque húmedo subtropical” (con biotemperatura < 24 °C, pero con temperatura del aire, medio anuales > 24 °C), (SNET, 2009)

Los rumbos de los vientos son predominantes del Noreste, durante la época seca y del Este en la época lluviosa, la brisa marina ocurre después del mediodía, siendo reemplazada después de la puesta del sol por una circulación tierra-mar (rumbo Norte / Noreste) la velocidad promedio anual es de 8 km/h. aproximadamente

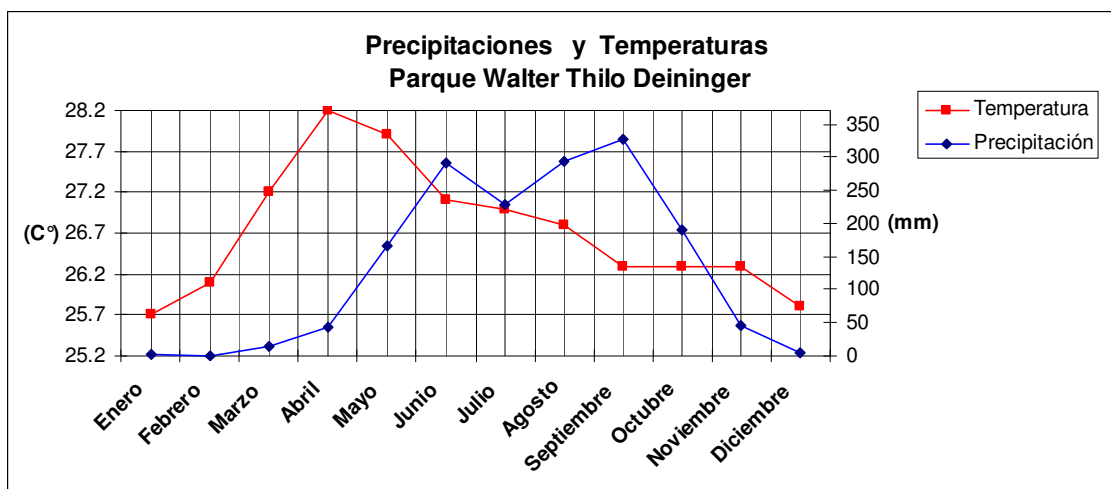
La estación climatológica más cercana a la zona esta ubicada en el cantón San Diego, Hacienda Melara a 20 msnm. A continuación se presenta un cuadro resumen de promedios mensuales de los registros de las variables más importantes en los últimos 5 años:

**Cuadro 1.** Resumen de promedios mensuales de las variables más importantes, registrados de los últimos 5 años de la estación climatológica Hacienda Melara, Cantón San Diego, Departamento de la Libertad.

Parámetros	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura promedio (°C)	25.7	26.1	27.2	28.2	27.9	27.1	27.0	26.8	26.3	26.3	26.3	25.8
Temperatura mínima promedio (°C)	19.4	19.9	21.3	23.1	23.5	22.7	22.2	22.0	22.2	21.9	20.8	19.8
Temperatura máxima promedio (°C)	33.5	34.0	34.0	34.5	33.2	32.5	33.2	33.1	32.0	32.5	33.1	33.7
Temperatura mínima absoluta (°C)	13.6	14.0	15.6	16.0	20.2	19.9	18.8	18.3	18.6	17.6	15.9	11.0
Temperatura máxima absoluta (°C)	39.7	41.0	40.1	44.5	40.5	38.7	39.0	39.0	37.0	37.0	38.8	39.6
Viento velocidad promedio (escala Beufort)	1.7	1.7	1.6	1.7	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.8	1.9
Humedad relativa (%)	71	68	71	72	80	83	81	82	85	84	78	72
Precipitación (mm)	2.5	0.5	14.5	42.6	167.2	292.7	229.9	293.4	326.9	190.6	46.9	5.0
Total Precipitación promedio (mm)	1,612.7 mm											
Evapotranspiracion Potencial (mm)	114	102	114	114	115	108	116	113	107	111	109	112
Total Evapotranspiracion promedio (mm)	1,333 mm											

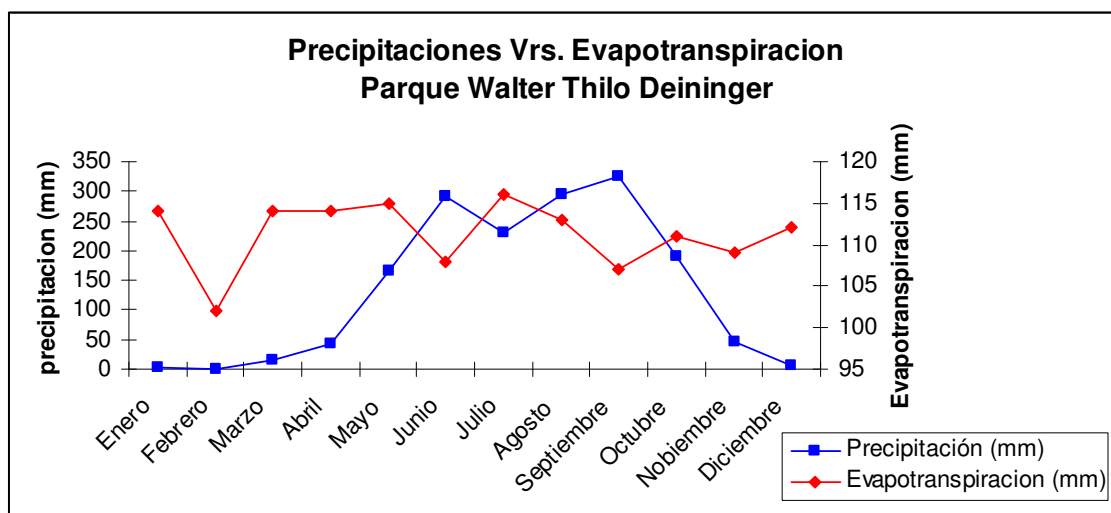
**Fuente:** Servicio nacional de estudios territoriales SNET, Abril del 2009

La figura 3 contrasta los valores de las precipitaciones con el de las de Precipitación, utilizando los registros de los últimos 5 años en la estación meteorológica Hacienda Melara, Cantón San Diego, que se ubica cerca del Parque nacional Walter Thilo Deininger.



**Figura 3.** Contraste entre los Promedios de Precipitaciones y temperaturas registradas para el parque natural protegida Walter Thilo Deininger.  
**Fuente:** Servicio nacional de estudios territoriales SNET, Abril del 2009

La figura 4 contrasta los valores de las precipitaciones con el de las de evapotranspiración, utilizando los registros de los últimos 5 años en la estación meteorológica Hacienda Melara, Cantón San Diego, que se ubica cerca del Parque nacional Walter Thilo Deininger.



**Figura 4.** Contraste entre los Promedios de Precipitaciones y evotranspiracion potencial registradas para el parque natural protegida Walter Thilo Deininger.  
**Fuente:** Servicio nacional de estudios territoriales SNET, Abril del 2009

Con base en estos registros podemos afirmar que el parque nacional Walter Thilo Deininger, presenta una época seca bien definida; durante 5 meses, entre Diciembre y Abril, muchos árboles en esta época botan sus hojas (vegetación caducifolia) como estrategia contra la desecación.

Durante el mes de mayo se establece una época de transición, de seco a lluvioso, luego los otros 5 meses del año, de Junio a Octubre, se desarrolla la época lluviosa, en esta época el bosque es muy húmedo y la mayoría de la vegetación posee hojas. En el mes de Noviembre se establece otra época de transición, esta vez de lluvioso a seco. Estas épocas de transición pueden ocurrir más temprano o más tarde en distintos años (Witsberger *et al.*1982)

Abajo, la figura 5 muestra un área del bosque Caducifolio del parque nacional en la época seca y el mismo sitio en la época lluviosa.



**Figura 5.** Contraste de la cobertura foliar entre época seca y lluviosa del área conocida como el coyolar, dentro del parque nacional Walter Thilo Deininger.

**Vegetación.** La vegetación predominante en el área es la Selva baja Caducifolia (Flores, 1980), Bosque seco caducifolio (Lötschert, 1955) o Bosque Semihumedo Caducifolio (Lauer 1954).

Durante gran parte del año, la evapotranspiración de los bosques secos excede a la precipitación pluvial, teniendo un efecto significativo sobre la vegetación. Las condiciones edáficas (suelo mejor drenado, más seco) puede producir este tipo de vegetación (Janzen 1986)

Los árboles tienen cortezas más gruesas (adaptación contra el fuego), hojas menores y más gruesas (adaptación contra la desecación), espinas y espolones (adaptación contra los herbívoros), raíces más largas (para alcanzar la capa freática que se encuentra más profunda), y otras características que convergen gradualmente con las bien desarrolladas adaptaciones a la sequía de las plantas leñosas de las zonas de sabana y desierto (Janzen 1986)

Es el tipo de vegetación que ocupa la mayor superficie en El Salvador. Bota follaje durante la época seca, llamado por eso “bosque caducifolio” y se encuentra entre los 0 y 800 msnsm. En su mayoría donde predominaba este tipo de vegetación en lugar de bosque, a causa de las quemadas, se desarrollan formaciones menos exuberantes (Witsberger *et al.*1982).

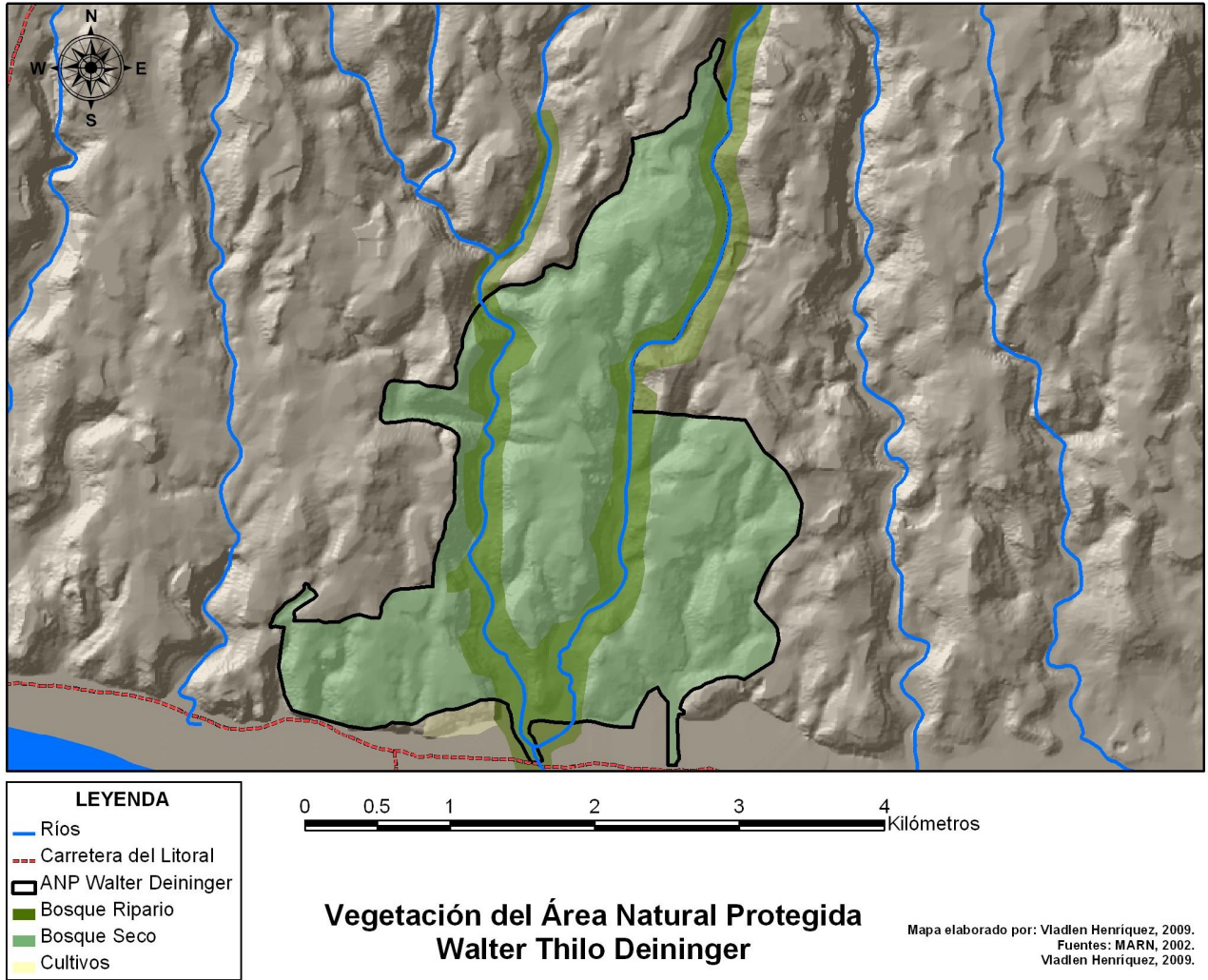
Estos bosques secundarios, no se pueden formar densamente porque los habitantes hacen talas y quemadas cada cierto tiempo. Los bosques secos vírgenes ya no existen en el país, Lauer menciona ya para 1954, que los restos vírgenes de estos bosques eran rarísimos y que solo se contaba con una reducida área en las proximidades del lago de Guija, donde actualmente se encuentra el área natural protegida San Diego – La Barra.

El número de especies, entre las cuales se encuentran buenas maderas de construcción y especies con propiedades medicinales, son muy abundantes. También aquí están representadas en su mayoría las Fabaceas (Janzen 1986)

Los terrenos del parque nacional Walter Thilo Deininger soportan varios tipos de comunidades vegetativas naturales como el Bosque Ripario por la orilla de los ríos (perennifolio) y el Bosque seco caducifolio (Figura.6)

Los resultados detallados de las especies Botánicas identificadas por área de estudio se muestran en los cuadros 2 y 3.





**Fig. 6** Comunidades vegetales que alberga la selva baja caducifolia del Área Natural protegida Walter thilo Deinger

**Cuadro 2.**

Listado de especies arbóreas reportadas en el Parque nacional Walter Thilo Deinger para este estudio.

<b>Familia</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Especie</b>	<b>Bosque Ripario</b>	<b>Bosque caducifolio</b>
<b>Anacardiácea</b>	Jocote jobo	<i>Spondias radlkoferi</i>	x	x
	Jocote pitarrilla	<i>Spondia purpurea</i>		x
<b>Anonaceae</b>	Chirimuya	<i>Annona holocerica</i>	x	
	Sincuya	<i>Annona purpurea</i>	x	
	Anono colorado	<i>Annona reticulata</i>	x	
	Polanco	<i>Sapranthus nicaraguensis</i>	x	
<b>Apocynaceae</b>	Cojon de puerco	<i>Stemmademia donell-smithi</i>	x	
	Flor de mayo	<i>Plumeria rubra</i>		x
<b>Araceae</b>	Coco	<i>Coco nucifera</i>	x	
<b>Araceae</b>	Coyol	<i>Acronomia aculeata</i>	x	
<b>Bignonaceae</b>	Cortez	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	x	x
	Cortez blanco	<i>Tabebuia chrysantha</i>		x
	Maquillishuat	<i>Tabebuia rosea</i>	x	x
<b>Bombacaceae</b>	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	x	x
	Ceibito	<i>Ceiba aesculifolia</i>		x
	Shilo	<i>Pseudobombax ellipticum</i>		x
<b>Burseraceae</b>	Jiote	<i>Bursera simaruba</i>	x	x
<b>Cecropiaceae</b>	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	x	
<b>Choclospermaceae</b>	Tecomasuche	<i>Choclospermum vitifolium</i>		x
<b>Combretaceae</b>	Volador	<i>Terminalia Oblonga</i>	x	
<b>Cordiaceae</b>	Tiguilote	<i>Cordia dentata</i>		x
<b>Crysobalanaceae</b>	Jobo	<i>Licania retifolia</i>	x	x
<b>Ebenaceae</b>	Titere	<i>Diospyros verae</i>	x	x
<b>Euphorbiaceae</b>	Tambor	<i>Omphalea oleifera</i>		x
<b>Fabaceae</b>	Iscanal	<i>Acacia hindis</i>	x	x
	Conacaste blanco	<i>Albizia caribea</i>	x	
	Cenicero	<i>Albizia guachapele</i>	x	
	Almendro macho	<i>Andira inermes</i>	x	
	Carao	<i>Cassia grandis</i>	x	
	Guachipilin	<i>Dyphisa americana</i>	x	x
	Conacaste negro	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	x	
	Pito	<i>Eritrina berteorana</i>	x	x
	Madre cacao	<i>Gliricida sepium</i>	x	x
	Copinol	<i>Hymenea courbaril</i>	x	
	Pepeto negro	<i>Inga fagifolia</i>	x	
	Pepeto real	<i>Inga vera spuria</i>	x	
	Chaparro negro	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	x	x
	Chaparro Blanca	<i>Lonchocarpus peninsulares</i>	x	
	Cincho	<i>Lonchocarpus salvadorencis</i>	x	
	Cicahute	<i>Lysiloma auritum</i>		x
	Quebraco	<i>Lysiloma divaricatum</i>	x	
	Uña de Gato	<i>Machaerium biovulatum</i>	x	x
	Mangollano	<i>Pithecellobium dulce</i>	x	
	Zorra	<i>Pithecellobium saman</i>	x	
Memble	<i>Poeppigia procera</i>	x	x	
Chichipate	<i>Sweetia panamensis</i>	x		
<b>Lauraceae</b>	Canelo montes	<i>Ocotea veraguensis</i>	x	
<b>Meliaceae</b>	Cedro	<i>Cederla odorata</i>	x	
	Caoba	<i>Swietenia humilis</i>	x	
<b>Menispermaceae</b>	Jocote del diablo	<i>Hyperbaena tonduzzi</i>	x	
<b>Moraceae</b>	Amate	<i>Ficus labrata</i>	x	
	Hule	<i>Castilla elastica</i>	x	
	Matapalo	<i>Ficus obtusifolia</i>	x	
<b>Polygonaceae</b>	Papaturro negro	<i>Coccoloba barbadensis</i>	x	x
	Papaturro blanco	<i>Coccoloba carcasaza</i>	x	
	Mulato	<i>Triplaris melaenodendron</i>	x	
<b>Rubiaceae</b>	Irayol	<i>Genipa americana</i>	x	
	Salamo	<i>Calycophyllum candidissimum</i>		x
<b>Sapotaceae</b>	Tempisque	<i>Sideroxylon Capiri</i>	x	
<b>Sterculaceae</b>	Castaño	<i>Sterculia apetala</i>	x	
<b>Ulmaceae</b>	Capulin macho	<i>Trema micrantha</i>	x	x

**Cuadro 3.**

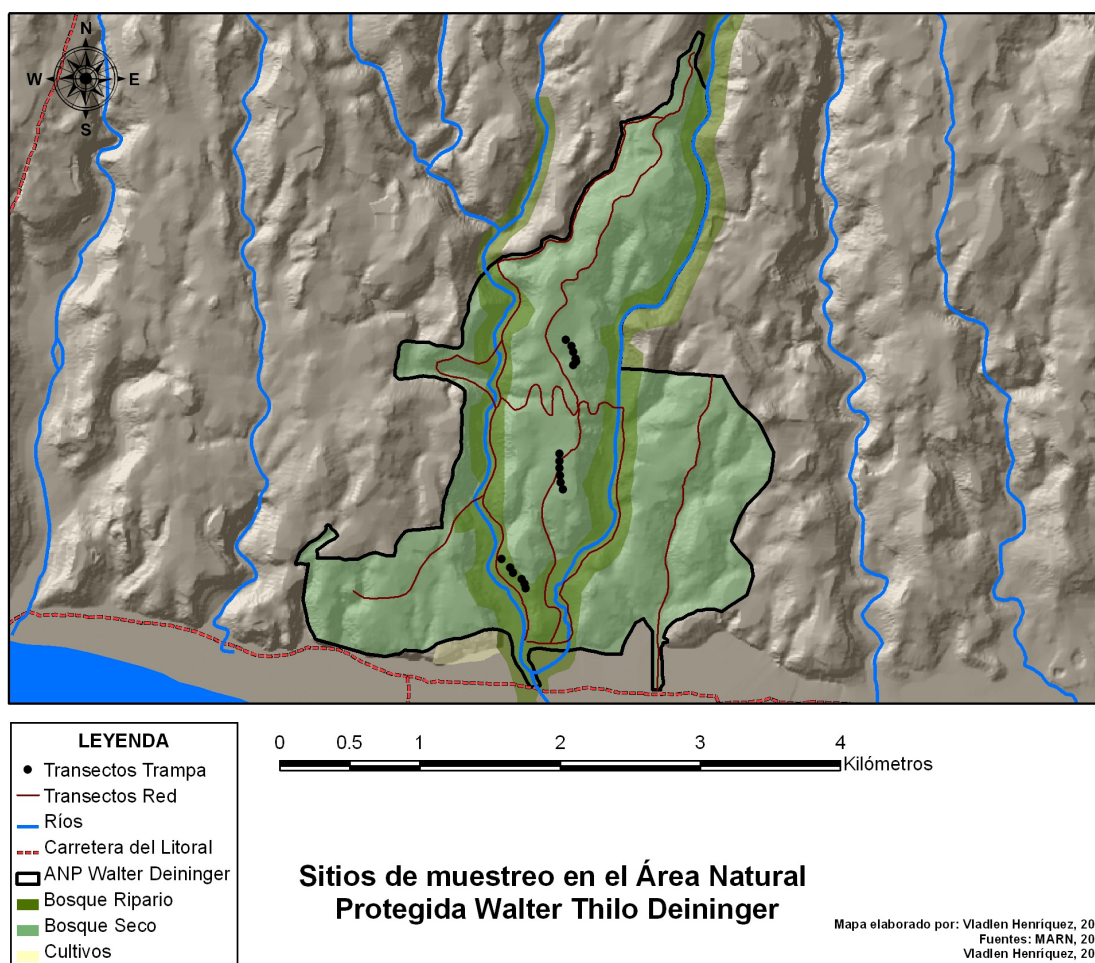
Listado de especies de hierbas y arbustos reportadas en el sotobosque del Parque nacional Walter Thilo Deininger para este estudio.

<b>Familia</b>	<b>Nombre comun</b>	<b>Especie</b>	<b>Bosque Ripario</b>	<b>Bosque caducifolio</b>
Agavaceae	Izote	<i>yucca elephantipes</i>	x	x
Amaranthaceae	Bledo	<i>Amaranthus spinosus</i>	x	x
Araceae	Huiscoyol	<i>Bracteis balanoidea</i>	x	x
Araceae	Piñanona	<i>Monstera spp.</i>	x	
Aristolochiaceae	Chumpipito	<i>Aristolochia maxima</i>	x	
Aristolochiaceae	Chumpipito	<i>Aristolochia anguicida</i>	x	
Asclepiadaceae	Cuchamper	<i>Macrocepis Spp.</i>	x	
Asteraceae	Flor amarilla	<i>Bidens radiata</i>	x	x
Boraginaceae	Cola de alacran	<i>Heliotropium indicum</i>	x	x
Cactaceae	Pitahaya	<i>Acabthcerus pentaonius</i>	x	x
Cactaceae	Organo	<i>Lemaireocerus eichlamii</i>		x
Cactaceae	Tuna	<i>Opuntia salvdornesis.</i>		x
Combretaceae	Chupa miel	<i>Combretum fruticosum</i>	x	
Compositae	Mejorana	<i>Agerantum conyzoides</i>	x	x
Compositae	Flor amarilla	<i>Baltimora recta</i>	x	x
Compositae	Oreja de chucho	<i>Elephantopus spicatus</i>	x	
Compositae	Botoncillo blanco	<i>Malanthera nivea</i>	x	x
Compositae	hierba del sapo	<i>Melampodium divaricatum</i>	x	x
Compositae	Hierba del toro	<i>Tridax rprocumbens</i>	x	x
Cucurbitaceae	Pepino espinoso	<i>Rytidostylis cartaginesis</i>	x	x
Cyperaceae	coyolillo	<i>Cyperus diffusus</i>	x	x
Cyperaceae	coyolillo	<i>Cyperus rotundis</i>	x	x
Cyperaceae	coyolillo	<i>Cyperus mutisii</i>	x	x
Esterculiaceae	Escobilla colorada	<i>Melochia pyramidata</i>	x	
Euphorbiaceae	Gusano	<i>Acalypha setosa</i>	x	x
Euphorbiaceae	Hierba duende	<i>Euphorbia heterophylla</i>	x	
Euphorbiaceae	Escoba	<i>Phyllantus niruri</i>	x	
Euphorbiaceae	Higerillo	<i>Ricinus communis</i>	x	
Euphorbiaceae	Tempate	<i>Jatropha curcas</i>	x	x
Fabaceae	Piede de venado	<i>Bauhinia unguolata</i>	x	x
Fabaceae	Pata de cabra	<i>Bauhinia aculeata</i>	x	
Fabaceae	Bejuco cadena	<i>Bauhinia guianensis</i>	x	
Fabaceae	Zarza	<i>Mimosa albida</i>	x	x
Fabaceae	Capitan	<i>Desmodium Spp.</i>	x	x
Fabaceae	Frijolillo	<i>Centrosema Spp.</i>	x	
Fabaceae	Lengua de vaca	<i>Calopogonium mucunoides</i>		x
Loasaceae	Pan caliente	<i>Loasa scandens</i>	x	x
Malvaceae	Escobilla	<i>Sida acuta</i>	x	x
Mimosaceae	Dormilona	<i>Mimosa pudica</i>	x	x
Musaceae	Platanillo	<i>Heliconia latispatha</i>	x	
Papaveraceae	Sangre de chucho	<i>Bocconia spp.</i>	x	x
Passifloraceae	Ala de murciélago	<i>Passiflora coriacea</i>	x	
Passifloraceae	Granadilla montes	<i>Passiflora foetida</i>	x	x
Passifloraceae	Granadilla	<i>Passiflora standleyi</i>	x	
Phytolaccaceae	Epacina	<i>Petiveria alliacea</i>	x	
Piperaceae	Santa María	<i>Piper amalago</i>	x	
Piperaceae	Cordoncillo	<i>Piper tuberculatum</i>	x	
Poaceae	Bambu	<i>Bambusa vulgaris</i>	x	
Poaceae	Mozote	<i>Cenchrus brownii</i>	x	x
Poaceae	Cola de gallo	<i>Eleusine indica</i>	x	x
Poaceae	Barrenillo	<i>Cynodon dactylon</i>	x	x
Poaceae	Ilucion	<i>Rhynchelytrum roseum</i>	x	x
Poaceae	Zacate conejo	<i>Ixophorus unisetus</i>	x	x
Rubiaceae	Quina	<i>Coutarea hexandra</i>	x	
Rubiaceae	Cichipince	<i>Hamelia patents</i>	x	x
Solanaceae	Mora de sopa	<i>Solanum americanum</i>	x	
Urticaceae	Chichicaste colorado	<i>Myriocarpa longipes</i>	x	x
Urticaceae	Chichicaste colorado	<i>Ureea baccifera</i>	x	x
Verbenaceae	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	x	x

## **Materiales y Métodos**

**Literatura y Cartografía.** Se efectuó la recopilación de la literatura para los antecedentes de esta investigación y generalidades geográficas, lo que constituyó la primera fase del trabajo. En el primer caso se logró consultar, en la biblioteca central de la Universidad de El Salvador, los trabajos realizados por los investigadores del extinto Instituto Tropical de Investigaciones Tropicales (ITIC), así también se contó con los datos del museo Allyn de Entomología de Florida (AME), consultas a bibliotecas personales y entrevistas con docentes y biólogos expertos en el Orden Lepidoptera; el producto de esta revisión se sintetiza en la bibliografía de este documento. Se recopiló y se modificó la cartografía del parque nacional Walter Thilo Deininger, por medio de giras de reconocimiento de la zona, verificando y contrastando los límites reales del parque nacional, con el mapa turístico del Instituto Salvadoreño de Turismo (ISTU) sin año definido de elaboración, y las bases Cartográficas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) conjuntamente con el Centro Nacional de Registros (CNR, 2002), con el propósito de obtener con precisión los datos particulares -geológicos, hidrológicos, edafológicos y de vegetación del parque nacional Walter Thilo Deininger

**Trabajo de Campo.** Se realizaron dos visitas previas de reconocimiento a la zona, en Enero y Febrero del 2008, a partir de las cuales se eligieron las localidades de recolecta y trampeo. Cada una estuvo separada aproximadamente por 500 metros de longitud una de otra, en las cuales quedaron representados todos los tipos de vegetación de la zona (Figura7). Se efectuaron 80 días efectivos de recolecta y observaciones, durante 9 meses, de marzo a Noviembre del 2008 (Cuadro 4). Se trató de que cada una de las localidades fueran muestreadas al menos una vez por época.

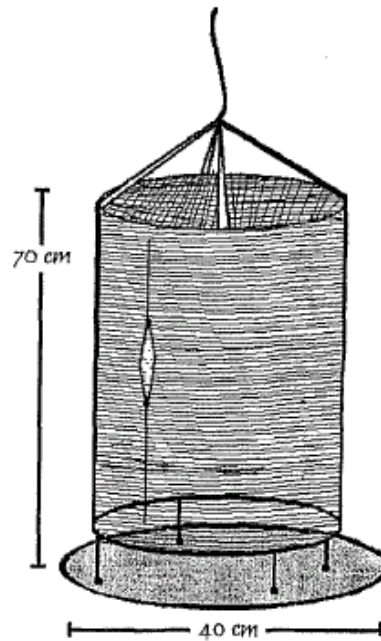


**Fig. 7** Puntos y transectos de muestreo para este estudio, dentro del área Natural protegida Walter thilo Deininger

**Cuadro 4.** Calendario de salidas al campo (días por Mes)

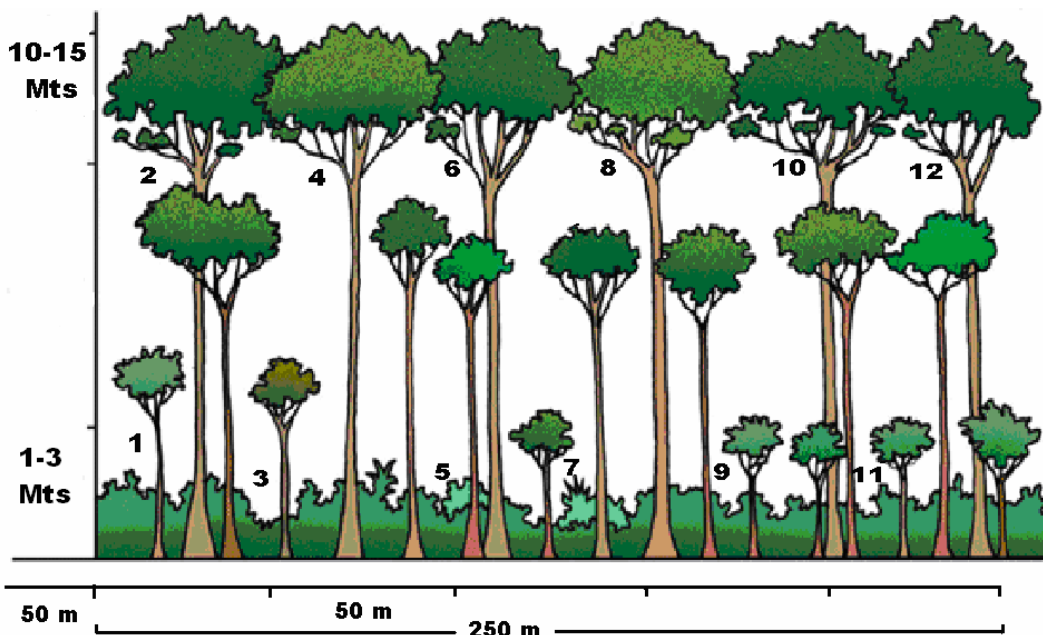
HABITAT	MESES									TOTAL
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	
Bosque Caducifolio	5	3	5	5	5	3	6	3	5	40
Bosque Ripario	5	5	3	5	5	4	5	3	5	40
<b>Total días/mes</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>80</b>

Las colectas se iniciaban a las 9:00 y terminaban a las 16:00 horas aproximadamente; la mayoría de veces la recolecta por medio del uso de la trampá Van Someten-Rydon (Raydon 1964) (Figura 8) se llevo a cabo a la par del uso de la red entomológica (red batidora o red de mano). El Cebo o Atrayente utilizado para tal fin fue una mezcla de Cerveza, Ron y frutas fermentadas, cortadas en rebanadas y con cáscara: Guineo (*Musa paradisiaca*), Marañon (*Anacardun occidentale*) y Mango (*Manguifera indica*).



**Figura 8:** Diseño de la Trampa cilíndrica Van Someren-Ryndon utilizada para el presente estudio

Para el establecimiento de los transectos se midió 50 metros de longitud desde el margen de caminos o ríos para evitar variaciones en la toma de muestras por el efecto de borde. Se colocaban de forma intercalada 6 trampas en el dosel y 6 trampas en el sotobosque, haciendo un total de 12 trampas-red en cada localidad, a una distancia aproximada de 50 metros de un punto a otro, las trampas del nivel superior del bosque (dosel) fueron marcadas con números pares mientras las del sotobosque con números impares (Figura 9.), en el sotobosque la altura de las trampas es de 1-3 mts



**Figura 9:** El esquema muestra la distribución de las trampas-red (Van Someren Rydon) en el dosel y sotobosque del bosque para una localidad.

La red entomológica (red batidora o red de mano) permitió recolectar mariposas adultas sobre diferentes sustratos alimentarios o en sitios donde se les podía observar, manifestando algún tipo de conducta como cortejo, territorialidad, termorregulación, oviposición o percheo, y una vez logrado esto, se registraban los datos en bolsas de papel donde se guardaban después de sacrificarlas apretándoles el tórax. Si se encontraba forrajeando en algún sustrato como arena húmeda, excremento o frutos en descomposición se anotaba en la libreta de campo.

**Determinación taxonómica.** La determinación taxonómica de los especímenes se efectuó por comparación con colecciones de lepidópteros de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, corroborándose en la mayoría de casos utilizando claves ilustradas de las revisiones taxonómicas más recientes y obras básicas. Esta información se obtuvo, para la mayoría de los grupos, a partir de los trabajos de De la Maza, R.R (1987), DeVries, P.J (1987,1996), Chacon, G.I. (2007) y Glassberg, J. (2007). Se contó también, con el apoyo de la base fotográfica de la familia Hesperidae del área de conservación de Guanacaste, Costa Rica [janzen.sas.upenn.edu/caterpillars/database.lasso](http://janzen.sas.upenn.edu/caterpillars/database.lasso). Así también con la consulta al sistema de información *Atta* que a desarrollado el Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (INBio) [www.inbio.ac.cr/](http://www.inbio.ac.cr/). Como apoyo a los procesos de generación y divulgación de información sobre la biodiversidad.

El listado obtenido en este estudio sigue la nomenclatura y ordenamiento filogenético de acuerdo a la última revisión de la clasificación sinóptica de las mariposas diurnas del neotrópico, según Lamas (2004).

**Manejo de datos.** Para determinar la riqueza, diversidad y composición de mariposas de cada sitio se utilizaron índices de riqueza, diversidad, equidad y similitud.

Para el análisis de los gremios alimentarios de los Papilionoidea y Hesperioidea en la zona, se tomaron en cuenta los datos del sustrato sobre el cual fueron capturadas u observadas cada una de las especies. Con estos datos se elaboro un cuadro, donde se representan los números de especies de cada gremio o grupos de especies que se alimentaban de un sustrato o varios.

**Curvas de acumulación de especies y estimadores de eficiencia de muestreo.** Para estimar la eficiencia de muestreo en el presente estudio se empleo el programa EstimateS 8.0. A partir de los datos de presencia y ausencia para el conjunto de las trampas se obtuvo una curva de acumulación de especies con las especies observadas y varios estimadores de riqueza total esperada. La eficacia de los estimadores varia dependiendo del sitio y metodología de estudio cuando se muestrean insectos.

Entre los estimadores de riqueza disponibles se emplearon ACE Mean, ICE Mean, Chao 1, Chao 2, Jack 1 y Jack 2. Estos estimadores fueron escogidos por que dan las apreciaciones más moderadas y las más altas respectivamente. Así se obtuvo un intervalo en el que la riqueza real probablemente se encuentre incluida.

## Resultados

La diversidad de las mariposas diurnas se analizó de acuerdo al 91% de las especies capturadas, esto último tomando en cuenta que el análisis estadístico fue con base en la presencia de mariposas diurnas adultas, excluyendo del análisis las 11 especies de polillas o papalotas (mariposas nocturnas), que fueron capturadas por las trampas Van Someren-Ryndon o recolectadas con red entomológica (red batidora o red de mano) en el transcurso de la investigación. Del total de los especímenes 6 especies son nuevos registros para el país, además 4 mariposas diurnas y una Polilla necesitan revisión por taxónomos expertos, ya que su especie no pudo ser determinada y también podrían considerarse nuevos registros para El Salvador. La presencia de las especies de polillas en las horas de muestreo se puede explicar, porque las trampas permanecían día y noche en el dosel y sotobosque.

**Lista de especies.** Con base a la determinación de los 2090 ejemplares resultantes de las recolecciones y observaciones para este estudio, se integró un listado de 132 especies de mariposas diurnas pertenecientes a 5 familias, de la superfamilia Papilionoidea (Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae y Riodinidae); 2 Subfamilias (Hesperiinae y Pyrginae), de la familia Hesperidae, de la superfamilia Hesperioidea. Se anexa un listado de las polillas que fueron registradas en el transcurso de la investigación pero que fueron excluidas del análisis estadístico. Las especies con un asterisco (\*) representan nuevos registros para El Salvador; dos asteriscos (\*\*) especies no determinadas posibles nuevos registros para el país.

### Listado faunístico de los Papilionoidea y Hesperioidea del parque nacional Walter Thilo Deininger de El Salvador

#### SUPERFAMILIA PAPI LIONOIDEA

##### FAMILIA PAPI LIONIDAE

###### SUBFAMILIA PAPI LIONINAE

###### TRIBU LEPTOCIRNI

###### SUBTRIBU LEPTOCRINA

###### GENERO Eurytides

1. *E. ephidaus* (Doubleday, 1846)
2. *E. philolaus* (Boisduval, 1836)

###### TRIBU TROIDINI

###### SUBTRIBU BATINA

###### GENERO Battus

##### FAMILIA PIERIDAE

###### SUBFAMILIA PIERINAE

###### TRIBU PIERINI

###### GENERO Ascia

9. *A. monuste monuste* (Linneo, 1764)

###### GENERO Itaballia

10. *I. demophile centralis* (Joicey y Talbot, 1928)

###### SUBFAMILIA COLIADINAE

###### GENERO Eurema

11. *E. दौरा cepio* (Godmani y Savin, 1889)

3. *B. polydamas Polydamas* (Linneo, 1768)

###### SUBTRIBU TROIDINA

###### GENERO Parides

4. *P. eurimedes mylotes* (H. Bates, 1861)
5. *P. Iphidamas* (Fabricius, 1793)
6. *P. montezuma* (Westwood, 1842)

###### GENERO Heraclides

7. *H. cresphontes* (Cramer, 1777)
8. *H. thoas* (Rothschild y Jordán, 1906)

12. *E. mexicana mexicana* (Boisduval, 1836)

13. *E. proterpia* (Fabricius, 1775)

14. *E. Xanthochlora* (Kollar, 1860)

###### GENERO Phoebis

15. *P. agarithe agarithe* (Boisduval, 1836)

16. *P. argante argante* (Fabricius, 1775)

17. *P. philea* (Linneo, in Johanson, 1763)

18. *P. senae marcellina* (Cramer, 1777)

###### GENERO Zerene

19. *Z. cesonia cesonia* (Stoll, 1791)



## **FAMILIA NYMPHALIDAE**

### **SUBFAMILIA APATURINAE**

#### **GENERO *Doxocopa***

20. *D. laure* (Drury, 1773)

21. *D. calliarina* (Ménétriés, 1855)

### **SUBFAMILIA BIBLIDINAE**

#### **TRIBU CYRESTINI**

#### **GENERO *Marpesia***

22. *M. petreus* (Swainson 1833)

23. *M. chiron* (Fabricius, 1775)

#### **TRIBU BIBLIDINI**

#### **SUBTRIBU EPICALINA**

#### **GENERO *Eunica***

24. *E. Monima* (Stoll, 1782)

#### **GENERO *Catonephele***

25. *C. numilia* (Cramer, 1775)

#### **SUBTRIBU AGERONINA**

#### **GENERO *Hamadryas***

26. *H. amphinome* (Linneo, 1767)

27. *H. atlantis* (H.W.Bates, 1864)

28. *H. februa* (Hübner, 1823)

29. *H. feronia* (Linneo, 1758)

30. *H. glauconome* (H.W.Bates, 1864)

31. *H. guatemalena* (H.W.Bates, 1864)

#### **SUBTRIBU EPIPIIINA**

#### **GENERO *Nica***

32. *N. flavilla* (Godart 1824)

#### **GENERO *Pyrrhogyra***

33. *P. neaerea* (Linneo, 1758)

34. *P. otolais* (H.W.Bates, 1864)

#### **GENERO *Temenis***

35. *T. laothoe* (Cramer, 1777)

#### **SUBTRIBU EUBAGINA**

#### **GENERO *Dynamine***

36. *D. postverta* (Cramer, 1779)

#### **SUBTRIBU CALLICORINA**

#### **GENERO *Callicore***

37. *C. pitheas* (Latreille, 1813)

### **SUBFAMILIA CHARAXINAE**

#### **TRIBU ANAEINI**

#### **GENERO *Consul***

38. *C. fabius* (Duncan, 1837)

#### **GENERO *Zaretis***

39. *Z. ellops* (Menetries, 1855)

#### **GENERO *Fountainea***

40. *F. eurypyle* (C. Felder & R. Felder, 1862)

#### **TRIBU PREPONINI**

#### **GENERO *Archaeoprepona***

41. *A. demophon centralis* (Fruhstorfer, 1905)

42. *A. demophon gulita* (Fruhstorfer, 1905)

#### **GENERO *Prepona***

43. *P. laertes omphale* (Hübner, 1819)

### **SUBFAMILIA DANAINAE**

#### **TRIBU EUPLOEINI**

#### **SUBTRIBU ITUNIINA**

#### **GENERO *Lycorea***

44. *L. halia* (Hübner, 1816)

### **TRIBU DANAINI**

#### **SUBTRIBU DANAINA**

#### **GENERO *Danaus***

45. *D. erisimus* (Cramer, 1777)

46. *D. gilipus* (Cramer, 1775)

### **SUBFAMILIA HELICONINAE**

#### **TRIBU ARGYNINI**

#### **GENERO *Euptoieta***

47. *E. hegesia* (Cramer, 1779)

#### **TRIBU HELICONINI**

#### **GENERO *Agraulis***

48. *A. vanillae* (Linneo, 1758)

#### **GENERO *Dryadula***

49. *D. phaetusa* (Linneo, 1758)

#### **GENERO *Dryas***

50. *D. iulia* (Fabricius, 1775)

#### **GENERO *Euides***

51. *E. isabella* (Stoll, 1781)

#### **GENERO *Heliconius***

52. *H. charitonia* (Linneo, 1767)

53. *H. erato* (Linneo, 1758)

54. *H. hecale* (Fabricius, 1776)

55. *H. melpomene* (Linneo, 1758)

### **SUBFAMILIA ITHOMIINAE**

#### **TRIBU MECHANITINI**

#### **GENERO *Mechanitis***

56. *M. polymnia* (Linneo, 1758)

#### **TRIBU OLERIINI**

#### **GENERO *Hyposcada***

57. *H. virginiana* (Hewitson, 1855)

#### **TRIBU DIRCENNINI**

#### **GENERO *Pteronymia***

58. *P. cotytto* (Guerin-Meneville, 1844)

#### **GENERO *Greta***

59. *G. morgane morgane* (Greyer, 1837)

60. *G. morgane oto* (Hewitson, 1855)

### **SUBFAMILIA LIBYTHEINAE**

#### **GENERO *Libytheana***

61. *L. carinenta mexicana* (Michener, 1943)

### **SUBFAMILIA LIMENITIDINAE**

#### **TRIBU LIMENITIDINI**

#### **GENERO *Adelpha***

62. *A. fessonia* (Hewitson, 1847)

63. *A. seriphia godmani* (Fruhstorfer, 1913)

64. *A. serpa celerio* (H.W.Bates, 1864)

### **SUBFAMILIA MORPHINAE**

#### **TRIBU MORPHINI**

#### **SUBTRIBU MORPHINA**

#### **GENERO *Morpho***

65. *M. helemor marinita* (Butler, 1872)

66. *M. Polyphemus* (Westwood, 1850)

#### **TRIBU BRASOLINI**

#### **GENERO *Caligo***

67. *C. telamonius memnon* (C. Felder & R. Felder, 1862)

#### **GENERO *Opsiphanes***

68. *O. cassina* (C. Felder & R. Felder, 1862)

**SUBFAMILIA NYMPHALINAE****TRIBU COEINI****GENERO Colobura**69. *C. dirce* (Linneo, 1758)**GENERO Historis**70. *H. acheronta* (Fabricius, 1775)71. *H. odius* (Fabricius, 1775)**GENERO Smyrna**72. *S. blomfieldia* (Fabricius, 1781)**TRIBU KALLIMINI****GENERO Anartia**73. *A. fatima* (Linneo, 1793)**GENERO Junonia**74. *J. evarete* (Cramer, 1779)**GENERO Siproeta**75. *S. stelens* (Linneo, 1758)**TRIBU MELITAEINE****SUBTRIBU EUPHYDRYNA****GENERO Chlosyne**76. *C. erodyle* (H.W.Bates, 1864)77. *C. lacinia* (Geyer, 1837)78. *C. melanarge* (H.W.Bates, 1864)79. *C. theona* (Menetries, 1855)**GENERO Microtia**80. *M. elva* (H.W.Bates, 1864)**SUBTRIBU PHYCIODINA****GENERO Anthnassa**81. *A. frisia tulcis* (H.W.Bates, 1864)**GENERO Tegosa**82. *T. anieta* (Hewitson, 1864)**SUBFAMILIA SATYRINAE****TRIBU SATYRINI****SUBTRIBU EUPTYCHIINA****GENERO Cissia**83. *C. confusa* (Staudinger, 1887)84. *C. similis* (Butler, 1867)**GENERO Taygetis**85. *T. thamyra* (Cramer, 1779)86. *T. uncinata* (Weymer, 1907)**FAMILIA RIODINIDAE****SUBFAMILIA EUSELASIINAE****TRIBU EUSELASIINI****GENERO Euselasia**87. *E. hieronymi* (Salvin & Godman, 1868)88. *E. mystica* (Schaus 1913)**SUBFAMILIA RIODININAE****TRIBU MESOSEMIINI****SUBTRIBU MESOSEMINA****GENERO Mesosemia**89. *M. lamachus* (Hewitson, 1857)**TRIBU HELICOPINI****GENERO Anteros**90. *A. carausis* (Westwood, 1851)**GENERO Emesis**91. *E. fatimella* (Westwood, 1851)**TRIBU RIODININI****GENERO Baeotis**92. *B. zonata* (R. Felder, 1869)**GENERO Melanis**93. *M. pixe* (Boisduval, 1836)**TRIBU NYMPHIDINI****SUBTRIBU LEMONIADINA****GENERO Synargis**94. *S. mycone* (Hewitson, 1865)**SUBTRIBU NYMPHIDIINA****GENERO Hypophylla**95. *H. zeuripa* (Boisduval, 1836)**FAMILIA LYCAENIDAE****SUBFAMILIA POLYMMATINAE****GENERO Hemiargus**96. *H. ceraunus* (Fabricius, 1793)**SUBFAMILIA THECLINAE****TRIBU EUMAEINI****GENERO Phanthiades**97. *P. bitias* (Cramer, 1779)98. *P. bathildis* (C. Felder & R. Felder, 1865)99. *Phanthiades* spp. \*\***GENERO Pseudolycaena**100. *P. damo* (H. druce, 1875)**GENERO Thereus**101. *T. ortalus* (Godman & Salvin, 1887)

## SUPERFAMILIA HESPERIOIDEA

### FAMILIA HESPERIIDAE

#### SUBFAMILIA PYRGINAE

##### TRIBU EUDAMIINI

###### GENERO Achalarus

102. *A. albociliatus* (Mabille, 1877)

###### GENERO Aguna

103. *A. metophis* (Latreille, 1824)

##### TRIBU PYRGINI

###### GENERO Achlyodes

104. *A. busiris heros* (Ehrmann, 1909)

###### GENERO Anastrus

105. *A. neaeris* (Godman & Salvin, 1894)

###### GENERO Bolla

106. *B. imbras* (Godman & Salvin 1896)\*

###### GENERO Mylon

107. *M. pelopidas* (Fabricius, 1793)

###### GENERO Nisoniades

108. *N. laurentia* (R.C. Williams & Bell, 1939)\*

###### GENERO Pyrgus

109. *P. oileus* (Linneo, 1767)

###### GENERO Telemiades

110. *T. amphion* (Geyer, 1832)

###### GENERO Heliopetes

111. *H. alana* (Reakirt, 1868)

###### GENERO Polycor

112. *P. cleta* (Evans, 1953)

###### GENERO Xenophanes

113. *X. tryxus* (Stoll, 1780)

##### TRIBU EUDAMINI

###### GENERO Astraptes

114. *A. anaphus* (Cramer, 1777)

115. *A. fulgurator* (Walth, 1775)

###### GENERO Nascus

116. *N. Paullinae* (Godman & Salvin 1896)

###### GENERO Cabares

117. *C. potrillo* (Lucas, 1857)

###### GENERO Drephalys

118. *D. oria* (Evans, 1952)\*

119. *Drephalis* spp. \*\*

###### GENERO Epargyreus

120. *Epargyreus* spp. \*\*

###### GENERO Ocyba

121. *O. calathana* (Hewitson, 1868)

###### GENERO Phocides

122. *P. belus* (Godman & Salvin, 1893)

###### GENERO Polygonus

123. *P. leo* (Gmelin, 1790)

124. *P. manueli* (Bell & W.P. Comstock, 1948)

###### GENERO Typedanus

125. *T. ampyx* (Godman & Salvin, 1893)\*

###### GENERO Urbanus

126. *U. doryssus* (Swainson, 1831)

127. *U. esmeraldus* (Butler, 1877)

128. *U. esta* (Evans, 1952)

129. *U. procne* (Prötz, 1880)

##### SUBFAMILIA HESPERIINAE

###### GENERO Amblyscirtes

130. *A. fluonia* (Godman, 1900)\*

###### GENERO Atrytonopsis

131. *Atrytonopsis* spp. \*\*

###### GENERO Lerodea

132. *L. eufala* (Edwards, 1869).

**Listado de las 11 especies de polillas o papalotes (mariposas nocturnas), excluidas del análisis estadístico, pero registradas en el transcurso de la investigación**

## SUPERFAMILIA URANOIDEA

### FAMILIA URANIIDAE

#### SUBFAMILIA URANIINAE

##### GENERO Urania

1. *U. fulgens* (Walker, 1854)

## SUPERFAMILIA NOCTUOIDEA

### FAMILIA ARCTIIDAE

#### SUBFAMILIA CTENUCHINAE

##### GENERO Leucotmemis

2. *L. nexa* (Herrich-Schäffer, 1854)

##### GENERO Syntomeida

3. *S. epilais* (Walker, 1854)

#### SUBFAMILIA PERICOPINAE

##### GENERO Dysschema

4. *Dysschema* spp. \*\*

##### GENERO Hyalurga

5. *H. sora* (Boisduval 1870)

##### GENERO Phaloesia

6. *P. saucia* (Walker, 1854)

**FAMILIA NOCTUIDAE**

**SUBFAMILIA CATOCALINAE**

**GENERO Ascalapha**

7. *A. odorata* (Linnaeus, 1758)

**GENERO Coenipeta**

8. *C. damonia* (Stoll, 1782)

**GENERO Letis**

9. *L. tuisana* (Schaus 1911)

**SUPERFAMILIA BOMBYCOIDEA**

**SERIE SATURNIFORMES**

**FAMILIA SATURNIIDAE**

**SUBFAMILIA ARSEURINAE**

**GENERO Caio**

10. *C. championi* (Druce, 1886)

**SUBFAMILIA CERATOCAMPINAE**

**GENERO Eacles**

11. *E. mperialis* (Drury, 1773)

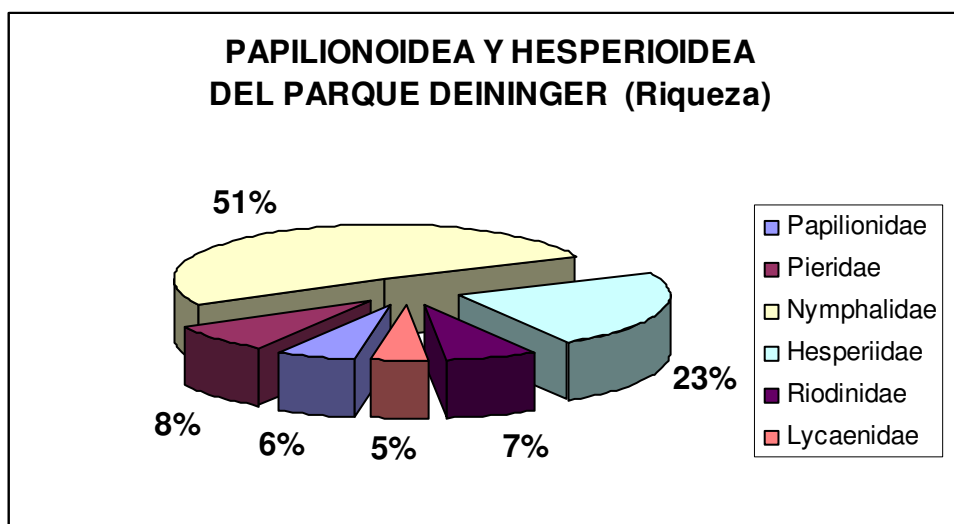
\*\*5 Especies no determinadas posibles nuevos registros para El Salvador,

\*5 Nuevos registros para El Salvador. (Ver Anexo 1)

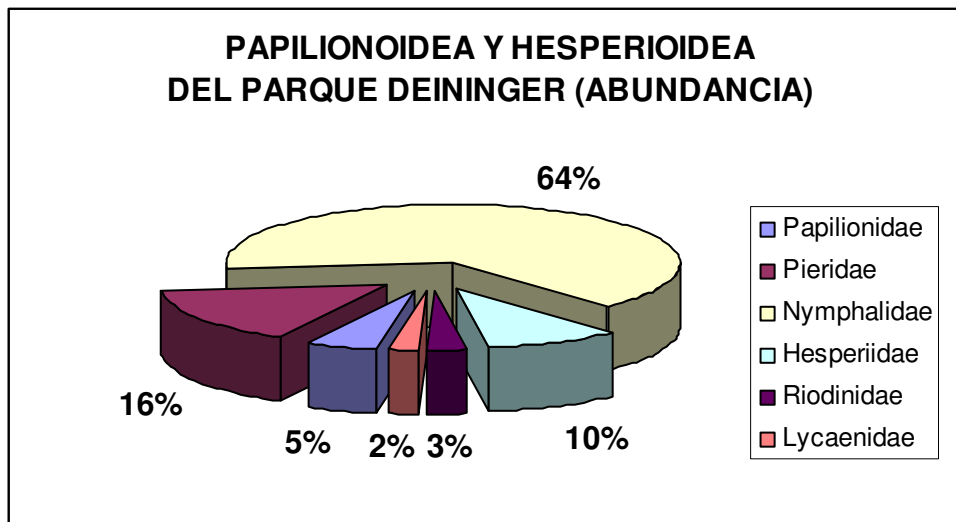
En la figura 10 y 11 se ilustra la riqueza y cantidad de ejemplares para cada una de las seis familias estudiadas. La que presenta mayor cantidad de especies es Nymphalidae con 51% de las especies y el 64 % de los ejemplares, lo que concuerda con el hecho generalizado de que son la familia más diversa y abundante de las mariposas diurnas. La diferencia entre el número de especies y ejemplares (cuadro 5) puede deberse a que algunas especies presentan poblaciones con densidades bajas (Lamas 1981). Esto se aprecia mejor al observar los valores obtenidos por las familias Riodinidae y Lycaenidae que en su conjunto representan el 12% de las especies (15) y tan solo el 5% de los ejemplares (107) de la muestra de los Papilionoidea y Hesperioidea registrados; además debe considerarse, que 67 especies de Nymphalidae corresponden a 1353 ejemplares (64%) mientras que las 31 especies de Hesperidae quedan representadas por solamente 199 ejemplares (10%). De este modo, se representa aquí con claridad: pocas especies con muchos ejemplares (las dominantes) y muchas especies con pocos ejemplares (las eventuales); lo mismo ocurre con cada una de las familias de los Papilionoidea y Hesperioidea del parque Deininger.

**Cuadro 5.** Riqueza y abundancia de las familias estudiadas en el parque Deininger

Familia	Riqueza de especies	Abundancia
Papilionidae	8	105
Pieridae	11	326
Nymphalidae	67	1353
Hesperidae	31	199
Riodinidae	9	61
Lycaenidae	6	46
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>2090</b>



**Figura 10:** El gráfico muestra el porcentaje de especies para cada una de las familias estudiadas en este trabajo



**Figura 11:** El grafico muestra el porcentaje de individuos identificados para cada una de las familias estudiadas en este trabajo.

Con base en el número de especies registradas para el parque Deininger, se puede considerar a este, el parque Nacional de El Salvador, que mejor documentado se encuentra en cuanto a las superfamilias de mariposas diurnas Papilionoidea y Hesperioidea se refiere. Estas afirmaciones tienen su base en la falta de inventarios formales ó la supuesta existencia de listados de mariposas de algunas áreas naturales que nunca han sido publicados oficialmente.

**Gremios alimentarios.** La alimentación en las mariposas es muy variada: Las larvas se alimentan de las hojas de una o varias especies de plantas; las pupas no se alimentan y los adultos, cuya función biológica principal es la reproducción, pueden abarcar una amplia gama de sustratos, de los cuales tienen en común la presencia de sustancias en solución que son succionadas por medio de la proboscis de los imagos.

En el cuadro 6, se observan tres gremios y cuatro subgremios que fueron propuestos por Luís y Llorente, en 1990. La obtención de los recursos es dependiente de las condiciones climático-vegetales y de la disponibilidad del alimento; los sustratos en los cuales se dividieron las preferencias alimentarias de las mariposas son: arena húmeda (gremio alimentario que se denominara hidrófilos), inflorescencias (nectarivoros), material vegetal o animal en descomposición (acimofagos).

Las especies nectarivoros son las más numerosas (cuadro 5), lo cual comprende potencialmente el 72% de las especies (1 gremio y 3 subgremios); al comparar con los porcentajes potenciales de especies de los otros dos gremios, se ve que los hidrófilos (con 3 subgremios) le corresponde el 31.9% y a los Acimofagos el 31.0%. Esto refleja la importancia de las flores como un recurso en la zona con respecto a las preferencias alimentarias de las especies citadas.

Los hábitos alimentarios y la utilización de los diferentes recursos dentro de los Papilionoidea varían de acuerdo con la familia (Figura 12); en el caso de papilionidae (Figura13), el gremio de los nectarivoros ocupó el primer lugar, le sigue el de las especies que recurren a más de un sustrato en el gremio (N+H); en el caso de la familia Pieridae (Figura 14), el subgremio de los (N+H) ocupa el primer lugar, seguido del gremio de los nectarivoros con una especie.

La familia Nymphalidae (Figura 15), es la que presenta mayor variedad de hábitos, así como de preferencias alimentarias; se encuentran bien representados los tres gremios básicos, además de las especies que recurren a más de un sustrato, al tomar en cuenta esto último, se tiene que tanto nectarivoros como acimofagos son los mejor representados con 27 y 40% respectivamente, mientras que los subgremios alimentarios (N+H),(N+A), (H+A), (N+H+A), suman en conjunto el 32% del total de especies registradas en esta familia; esto muestra la gran variedad de sustratos que son capaces de utilizar.

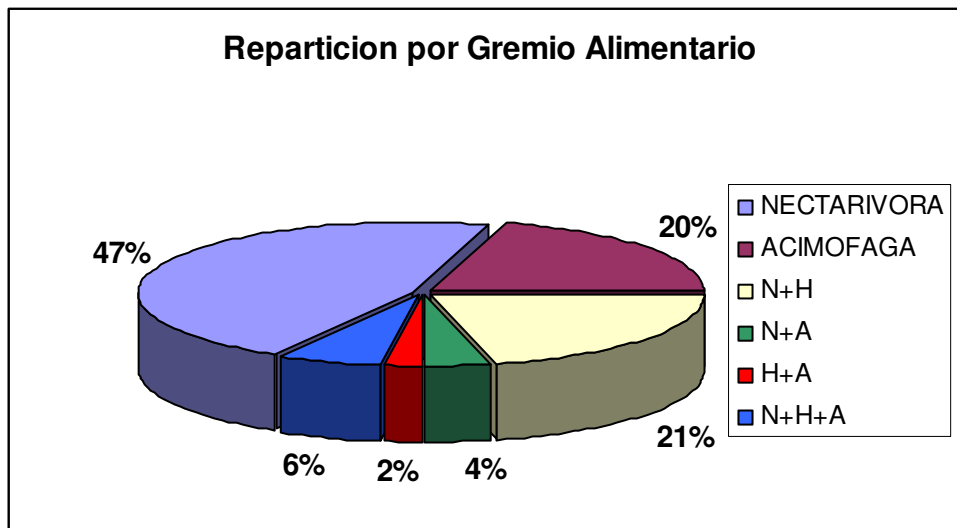
En el caso de los Riodinidae y Lycaenidae se observa la mayor preferencia que tienen hacia las flores (Figuras16 y 17) con solo unas pocas especies que recurren a más de un sustrato.

Los hábitos alimentarios y la utilización de los diferentes recursos dentro de los Hesperioidea, representados por la familia Hesperidae, muestran una clara preferencia al néctar y polen que obtienen de las flores (Figura 18) con solo unas pocas especies que recurren a la obtención de sales minerales en las arenas de los ríos.

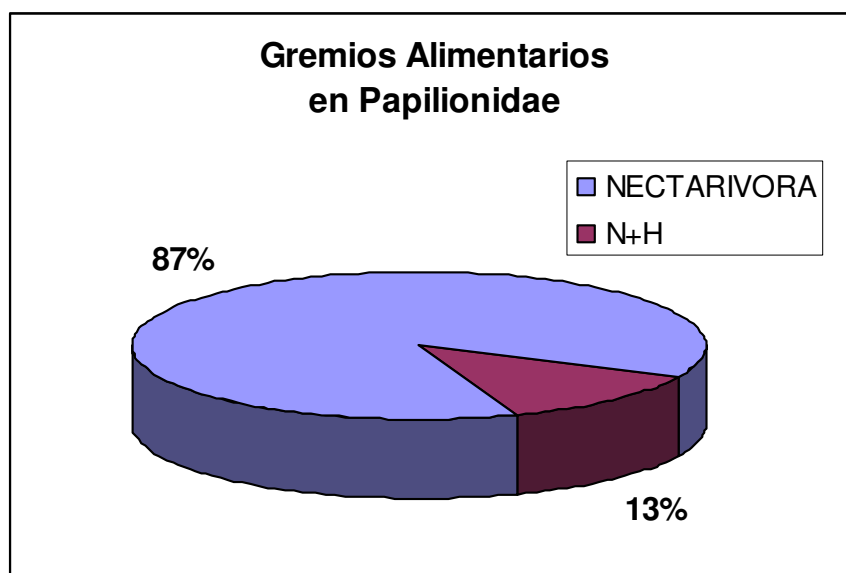
**Cuadro 6.** Número de especies por gremio alimenticio para cada una de las familias estudiadas en el parque Deininger

<b>Familia</b>	<b>NECTARIVORO</b>	<b>ACIMOFAGO</b>	<b>N+H</b>	<b>N+A</b>	<b>H+A</b>	<b>N+H+A</b>
<b>Papilionidae</b>	7	0	1	0	0	0
<b>Pieridae</b>	3	0	7	1	0	0
<b>Nymphalidae</b>	18	27	8	4	3	7
<b>Hesperidae</b>	21	0	10	0	0	0
<b>Riodinidae</b>	7	0	2	0	0	0
<b>Lycaenidae</b>	5	0	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>8</b>

**N= Nectarivoros**  
**H= Hidrófilos**  
**A= Acinofagos**

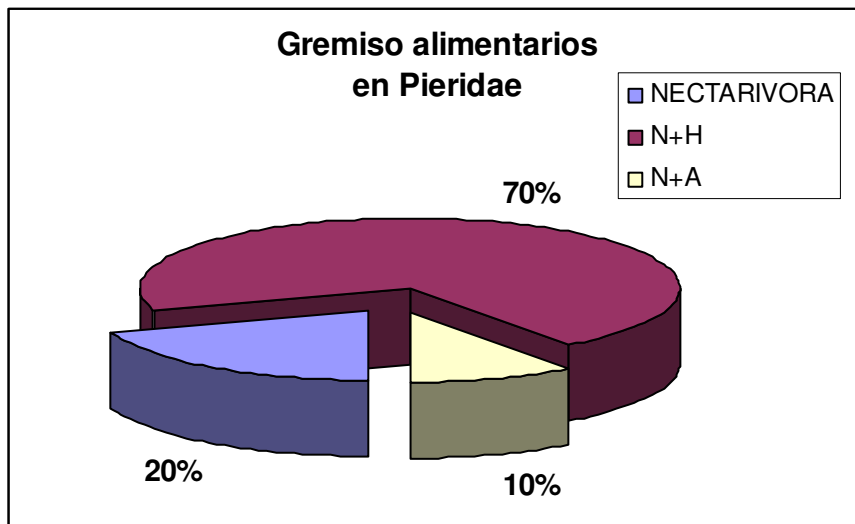


**Figura 12:** El grafico muestra el porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de las familias de mariposas diurnas registradas en el parque Thilo Deininger.

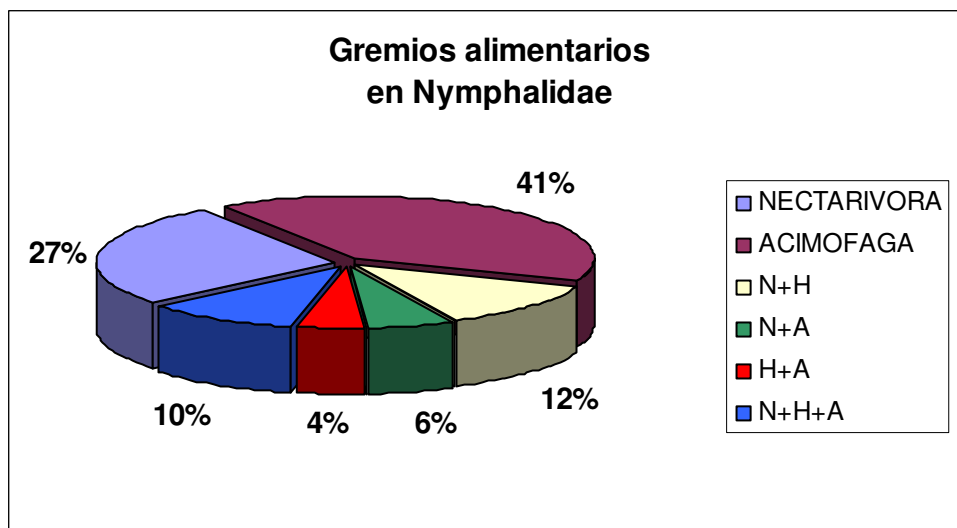


**Figura 13:** El grafico muestra el porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de los Papilionidae registrados en el parque Thilo Deininger.

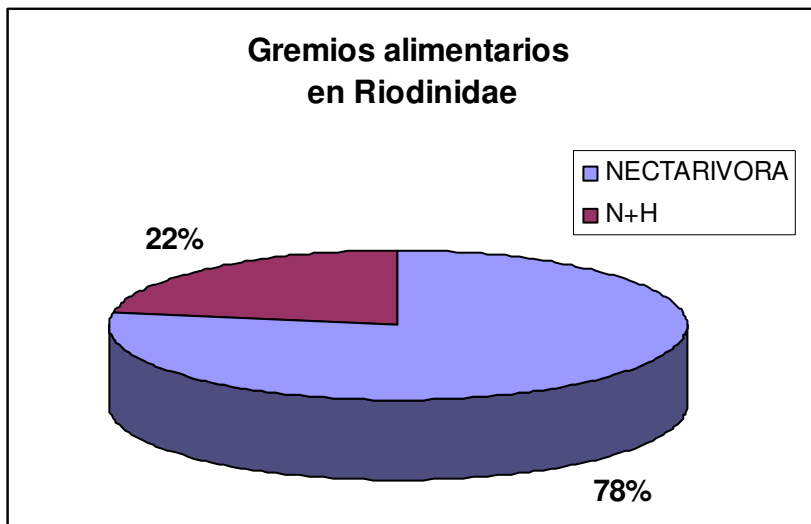




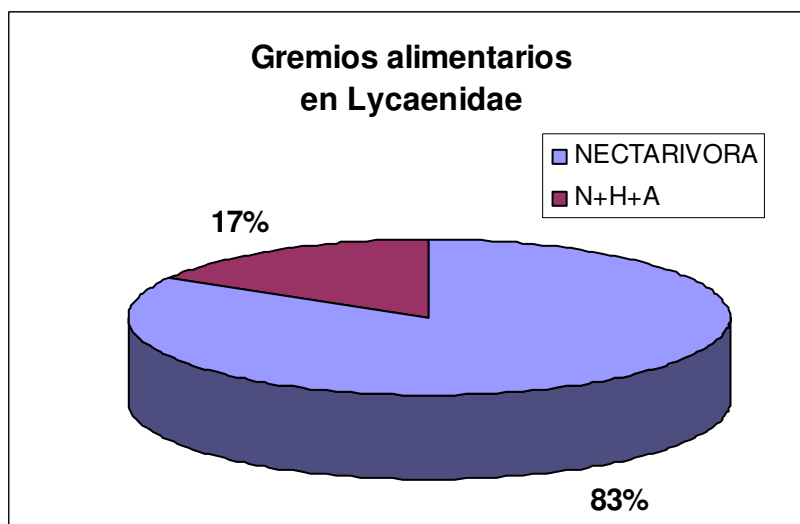
**Figura 14:** El grafico muestra el porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de los Pieridae registrados en el parque Thilo Deininger.



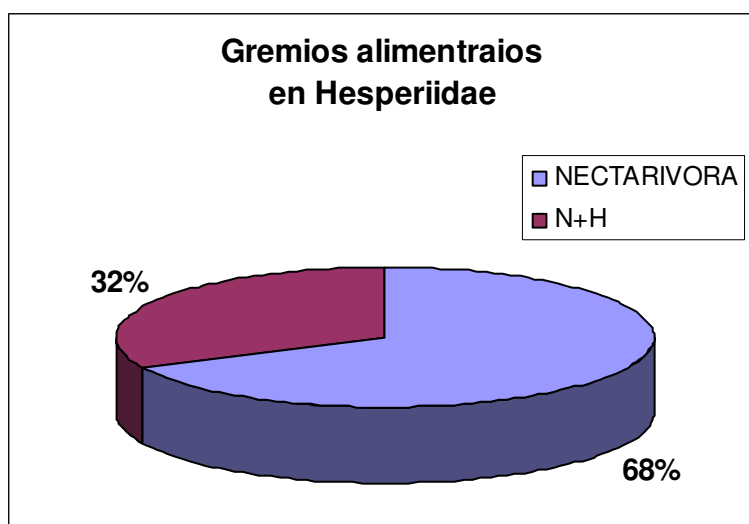
**Figura 15:** El grafico muestra el porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de los Nymphalidae registrados en el parque Thilo Deininger.



**Figura 16:** El grafico muestra el porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de los Riodinidae registrados en el parque Thilo Deininger.



**Figura 17:** El grafico muestra el porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de los Lycaenidae registrados en el parque Thilo Deininger.



**Figura 18:** El grafico muestra el porcentaje de especies por gremio alimenticio del total de los Hesperidae registrados en el parque Thilo Deininger.

**Trampa Van Someren-Rydon.** Para el registro del gremio alimenticio de los acimofagos, fue necesaria la utilización de la trampa Van Someren-Rydon, así como el registro visual de los individuos que se posaban en las excretas y frutos en descomposición. La trampa fue utilizada de manera sistemática a lo largo de los 9 meses que duro el muestreo, los resultados obtenidos por este método se han analizado con base a la estacionalidad, se llevo un control estricto del número de ejemplares liberados para hacer un análisis con los datos disponibles, solo un número representativo de ejemplares de todas las especies capturadas fue sacrificada (1 a 5 individuos por especie entre machos y hembras).

Por medio de la trampa Van Someren-Rydon fue posible recolectar 34 especies, las cuales representan el 69.38% del total de 49 especies entre el gremio y los 3 subgremios que conforman en su totalidad a los acimofagos.

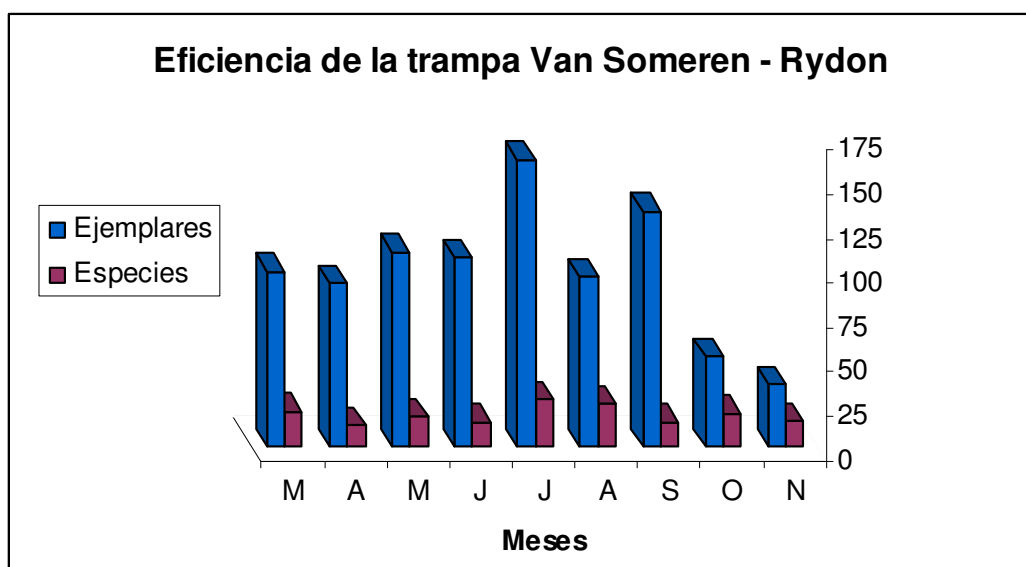
En cuanto al total de especies para este estudio, las 34 especies capturadas con las trampas representan un 25.75% de las 132 especies registradas para el parque Deininger.

En cuanto al porcentaje de individuos, los 885 ejemplares capturados con las trampas representan el 42.32% del total de 2090 recolectados por los diferentes métodos y técnicas aplicadas para este estudio.

Algunas especies capturadas con trampa, posiblemente fueron atraídas por factores ajenos a los efectos de la fermentación del cebo, o sea que no pertenecen al grupo de las mariposas fruteras, en tal caso pueden mencionarse algunas especies como: *Hyposcada virginiana*, *Anartia fatima*, y especies nocturnas como: *Coenipetia demonia*, *Ascalpha odorata* y *Letis tuisiana*

De las 34 especies, 14 fueron recolectadas exclusivamente con las trampas: *Anaea eurypyle*, *Catonephele numilia*, *Eunica monima*, *Hamadryas amphinome*, *Hamadryas atlantis*, *Hamadryas feronia*, *Hamadryas glaucome*, *Historis acheronta*, *Historis odius*, *Hyposcada virginiana*, *Opsiphanes cassina*, *Pyrrhogyra otolais*, *Zaretis ellops* y *Temenis laothoe*.

Estacionalmente se observa que la época de mayor eficiencia para las capturas en las trampas Van Someren – Rydon se presenta en la temporada de lluvias (Figura 19), ya que de Junio a Octubre se tiene representado el 63% de los ejemplares recolectados y represento el 62% de las especies capturadas en la trampa, siendo Julio el mes donde más especies fueron capturados (27) y mayor cantidad de ejemplares (162).



**Figura 19:** El grafico muestra el desempeño de las capturas de especies y ejemplares en las trampas Van Someren – Rydon en el transcurso del estudio.

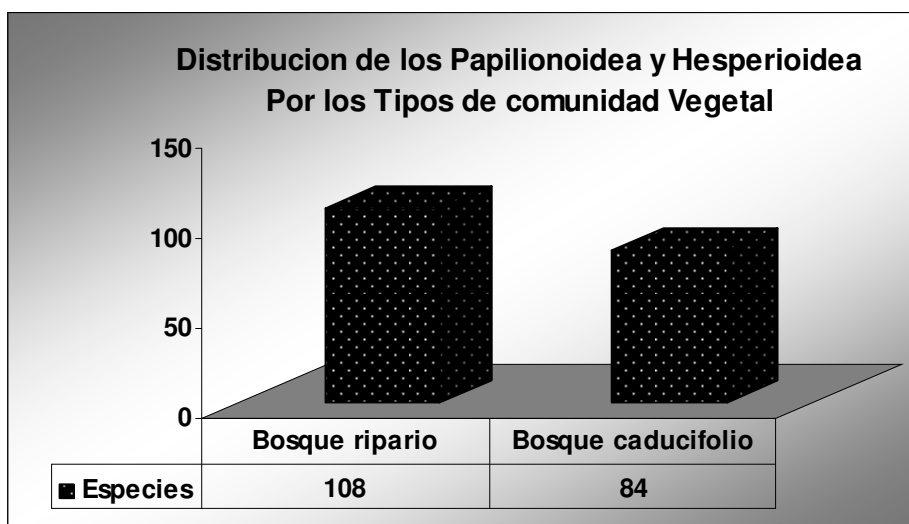
En los meses de época seca que se logro muestrear (Marzo y Abril) el porcentaje de especies obtenidas fue de 19% y represento el 21% de los ejemplares recolectados en las trampas, siendo el mes de Marzo donde más especies fueron capturadas (20) y mayor cantidad de ejemplares (99) fueron capturados.

La transición seca-lluviosa que correspondió al mes de mayo represento el 12% del total de los ejemplares y el 9% de las especies, con 107 individuos y 14 especies respectivamente.

La época de transición lluviosa – seca que correspondió al mes de Noviembre, represento el 4% de los ejemplares y el 9% de las especies, con 35 ejemplares y 15 especies respectivamente.

Cabe mencionar que se observo una tasa de crecimiento mayor en el número de ejemplares recolectados en la época de transición seca-lluviosa (107) que en la transición lluviosa – seca (35), no así en el número de especies donde la diferencia en los registros es mínima dado que el número de capturas para los meses de transición se diferencian solo por una especies mas capturada en la transición lluviosa – seca (15)

**Distribución en los diferentes tipos vegetacionales.** La distribución de los Papilionoidea y Hesperioidea, en función a los tipos de vegetación presentes en el parque Walter Thilo Deininger, esta comprendida implícitamente en el cuadro7; en este se sintetiza la distribución total de cada familia para los dos tipos vegetacionales considerados: Bosque caducifolio (Bc) y Bosque ripario (Br). En el cuadro 6 se expresa el total de especies para cada familia presentes en cada uno de los tipos vegetacionales. Los resultados para ambos tipos de comunidades vegetales pueden observarse graficados en la figura 20.



**Figura 20:** El grafico muestra la distribución de las especies de mariposas diurnas en cada comunidad vegetal en el transcurso del estudio dentro del parque Deininger.

En el bosque ripario del parque Deininger (Br) esta representado el 56.25% del total de especies de mariposas diurnas del parque Deininger. El Bosque ripario comprende 108 especies: 7 de Papilionidae, 9 de Pieridae, 54 Nymphalidae, 7 de Riodinidae, 3 de Lycaenidae y 28 de Hesperidae. En el bosque caducifolio (Bc) se muestra un leve declinamiento de la riqueza pues se reduce a 84 especies que representa el 43.75 % de la riqueza de especies del parque Deininger.

**Cuadro 7.** Distribución de las especies de Mariposas para cada uno de los tipos vegetacionales estudiados en el parque Deininger.

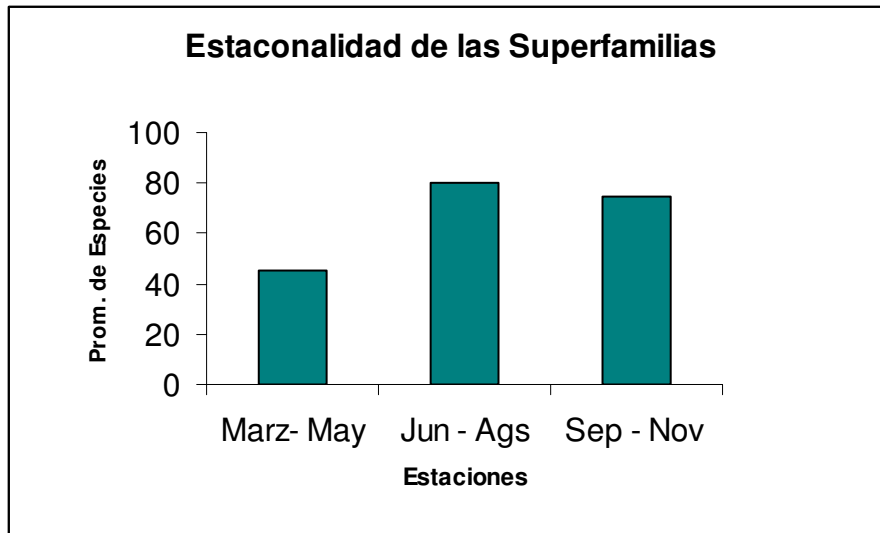
<b>Especie</b>	<b>Bc</b>	<b>Br</b>
1. <i>Battus polydamas</i>	X	X
2. <i>Eurytides ephidaus</i>	X	X
3. <i>Eurytides philolaus</i>	X	
4. <i>Papilio (Heraclides) cresphontes</i>		X
5. <i>Papilio (Heraclides) thoas</i>		X
6. <i>Parides (Arcas) eurimedes mylotes</i>	X	X
7. <i>Parides lphidamas</i>	X	X
8. <i>Parides montezuma</i>		X
9. <i>Ascia monuste</i>	X	X
10. <i>Itaballia demophile</i>	X	X
11. <i>Eurema daira</i>	X	X
12. <i>Eurema mexicana</i>	X	X
13. <i>Eurema proterpia</i>	X	
14. <i>Eurema Xanthoclora</i>	X	
15. <i>Phoebis agarithe</i>	X	X
16. <i>Phoebis argante</i>	X	X
17. <i>Phoebis philea</i>	X	X
18. <i>Phoebis senae</i>	X	X
19. <i>Zerene cesonia</i>	X	X
20. <i>Doxocopa calliarina</i>	X	X
21. <i>Doxocopa laure</i>		X
22. <i>Callicore pitheas</i>		X
23. <i>Catonephele numilia</i>	X	
24. <i>Dynamine postvera</i>	X	
25. <i>Hamadryas amphinome</i>	X	
26. <i>Hamadryas atlantis</i>	X	
27. <i>Hamadryas februa</i>	X	X
28. <i>Hamadryas feronia</i>	X	
29. <i>Hamadryas glaucome</i>	X	
30. <i>Hamadryas guatemalena</i>	X	X
31. <i>Marpesia chiron</i>		X
32. <i>Marpesia petreus</i>		X
33. <i>Nica flavilla</i>		X
34. <i>Pyrrhogyra neaerea</i>		X
35. <i>Pyrrhogyra otolais</i>		X
36. <i>Temenis laothoe</i>		X
37. <i>Anaea eurypyle</i>	X	
38. <i>Archaeopreona demophon centralis</i>		X
39. <i>Archaeopreona demophon gulina</i>		X
40. <i>Consul fabius</i>		X
41. <i>Prepona laertes (omphale)</i>		X
42. <i>Zaretis ellops</i>	X	
43. <i>Licorea cleobaea</i>		X
44. <i>Danaus erisimus</i>	X	X
45. <i>Danaus gilipus</i>	X	X
46. <i>Agraulis vanillae</i>	X	X
47. <i>Dryadula phaetusa</i>	X	X

48. <i>Dryas iulia</i>		X
49. <i>Eueides isabella</i>	X	X
50. <i>Euptoieta hegesia</i>	X	
51. <i>Heliconius charitonius</i>	X	X
52. <i>Heliconius erato</i>	X	X
53. <i>Heliconius hecale</i>	X	X
54. <i>Heliconius melpomene</i>		X
55. <i>Greta morgane morgane</i>		X
56. <i>Greta morgane oto</i>		X
57. <i>Hyposcada virginiana</i>	X	
58. <i>Mechanitis polymnia</i>		X
59. <i>Pteronymia cotytto</i>		X
60. <i>Libytheana carinenta mexicana</i>		X
61. <i>Adelpha fessonia</i>	X	X
62. <i>Adelpha seriphia godmani</i>		X
63. <i>Adelpha serpa celerio</i>	X	X
64. <i>Caligo memnon</i>	X	X
65. <i>Morpho helemor</i>	X	X
66. <i>Morpho polyphemus</i>		X
67. <i>Opsiphanes cassina</i>		X
68. <i>Anartia fatima</i>	X	X
69. <i>Chlosyne erodyle</i>		X
70. <i>Chlosyne (Thessalia) theona</i>		X
71. <i>Chlosyne lacinia</i>		X
72. <i>Chlosyne melanarge</i>	X	X
73. <i>Colobura dirce</i>	X	X
74. <i>Eunica monima</i>	X	X
75. <i>Historis acheronta</i>	X	
76. <i>Historis odius</i>	X	
77. <i>Junonia evarete</i>	X	
78. <i>Microtia elva</i>	X	X
79. <i>Phyciodes (Anthnassa) tulcis</i>		X
80. <i>Siproeta stelens</i>	X	X
81. <i>Smirna blomfieldia</i>	X	X
82. <i>Tegosa anieta</i>	X	X
83. <i>Cissia confusa</i>	X	X
84. <i>Cissia similis</i>	X	X
85. <i>Taygetis thamyra</i>	X	X
86. <i>Taygetis uncinata</i>	X	X
87. <i>Euselasia hieronymi</i>	X	X
88. <i>Euselasia mistica</i>		X
89. <i>Anteros carausis</i>	X	
90. <i>Baeotis zonata</i>		X
91. <i>Emesis fatimella</i>		X
92. <i>Hypophylla (Calospila) zeuripa</i>	X	X
93. <i>Melanis pixe</i>		X
94. <i>Mesosemia lamachus</i>		X
95. <i>Synargis miycone</i>	X	
96. <i>Hemiargus ceraunus</i>	X	X
97. <i>Phanthiades bathildis</i>		X
98. <i>Phanthiades bitias</i>	X	
99. <i>Phanthiades spp.</i>		X

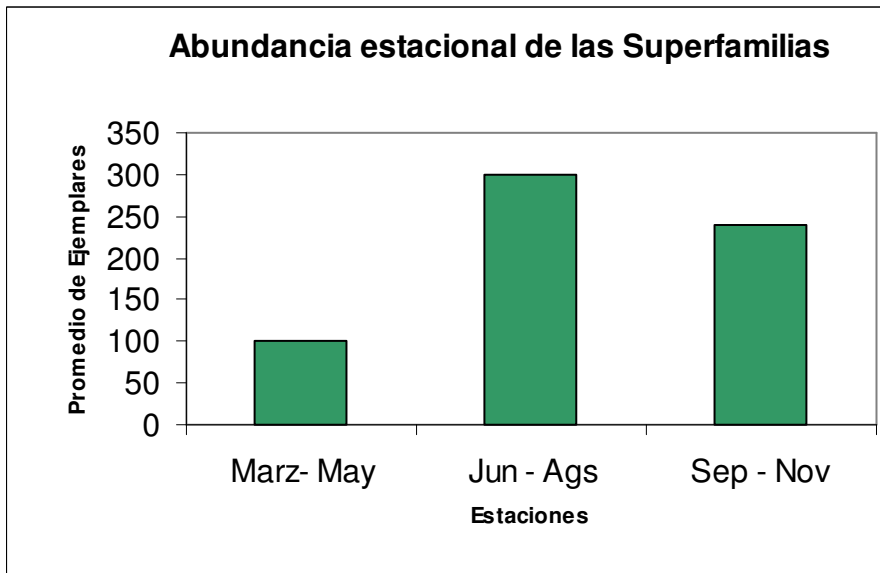
100. <i>Pseudolycaena domo</i>	X	
101. <i>Thereus ortalus</i>	X	
102. <i>Amblyscirtes fluonia</i>	X	X
103. <i>Atrytonopsis spp.</i>		X
104. <i>Lerodea eufala</i>	X	X
105. <i>Achlyodes busiris</i>	X	X
106. <i>Aguna metophis</i>		X
107. <i>Anastruas neaeris</i>	X	X
108. <i>Astrartes anaphus</i>	X	X
109. <i>Astrartes fulgurator</i>		X
110. <i>Bolla imbras</i>	X	X
111. <i>Cabares potrillo</i>		X
112. <i>Drephalis spp.</i>		X
113. <i>Drephalys oria</i>	X	X
114. <i>Epargyreus spp.</i>		X
115. <i>Heliopetes alana</i>	X	X
116. <i>Mylon pelopidas</i>	X	X
117. <i>Nascus paullinae</i>	X	X
118. <i>Nisoniades laurentia</i>	X	X
119. <i>Ocyba calathana</i>	X	
120. <i>Phocides belus</i>		X
121. <i>Polictor cleta</i>	X	X
122. <i>Polygonus leo</i>		X
123. <i>Polygonus manueli</i>		X
124. <i>Pyrgus oileus</i>		X
125. <i>Telemiades amphion</i>		X
126. <i>Typedanus ampyx</i>	X	
127. <i>Urbanus procne</i>	X	
128. <i>Urbanus esta.</i>	X	X
129. <i>Urbanus doryssus</i>	X	X
130. <i>Urbanus esmeraldus</i>	X	X
131. <i>Xenophanes tryxus</i>	X	X
132. <i>Achalarus albociliatus</i>		X
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>108</b>

**Estacionalidad de las Superfamilias.** Los Papilionodea y Hesperioidea del parque Wlalter Thilo Deininger presentan un patrón de estacionalidad semejante en fluctuación de la riqueza de especies y la abundancia de sus imagos (fase adulta) como lo muestran las figuras 21 y 22, en la época seca y calida las poblaciones presentan su mínima abundancia de especies, igual sucede con la riqueza. En la época lluviosa, el tamaño de las poblaciones aumenta y la riqueza llega a su máximo. Debido a estos resultados puede conocerse una fenología en la que los patrones estacionales de abundancia y riqueza en los adultos de ambas superfamilias en el parque nacional Deininger están fuertemente correlacionados con las lluvias.





**Figura 21** Fluctuación de la riqueza de especies durante los meses de muestreo para el presente estudio.



**Figura 22** Fluctuación de la abundancia de especímenes durante los meses de muestreo para el presente estudio.

La fluctuación de la abundancia y riqueza de las superfamilias se muestra mensualmente en las figuras 23 y 24. Se observa que de Marzo a Mayo (parte de la época seca), aunque las poblaciones son bajas, la riqueza no lo es tanta en comparación con la proporción entre los números de especies en tales meses y los máximos de población en los meses de Julio y Octubre (Figura 25); cuando el tamaño de las poblaciones aumenta en Julio, ocurre de manera considerable, lo que indica que en la primera mitad del año las poblaciones son pequeñas, pero se tienen muchas especies representadas con pocos individuos. En los meses de Julio a Noviembre, las poblaciones fluctúan, pero no la riqueza, que se mantiene constante en alrededor de 80 especies.

El aumento de especies en esta época puede deberse a que las especies univoltinas aparecen en este periodo y se adicionan a las que son multivoltinas que se presentan durante todo el año.

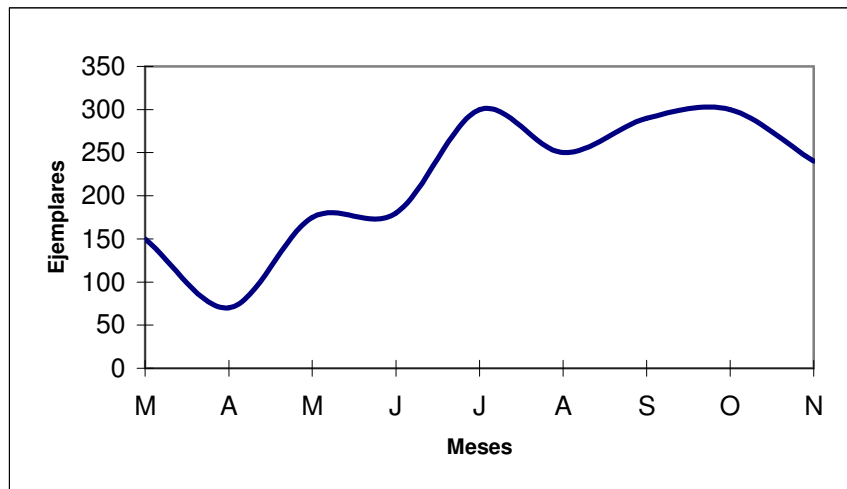
Las familias estudiadas muestran una estacionalidad diferente entre ellas (Figura 26), pero en general se presenta mayor diversidad en los meses de época lluviosa de los meses de Julio a Noviembre.

**Fenología de las mariposas.** La Organización Meteorológica Mundial (OMM), define la fenología, como el estudio de las fases de la vida de las plantas y animales en relación con el tiempo y clima. De la fenología se pueden sacar consecuencias importantes relativas al comportamiento climático en general y fundamentalmente en lo concerniente a un lugar determinado, que es lo que se denomina microclima, simplemente observando la fecha del comienzo de los diferentes fenómenos naturales, como puede ser la migración de las aves, la aparición de los primeros insectos o la floración de árboles y arbustos a lo largo del año.

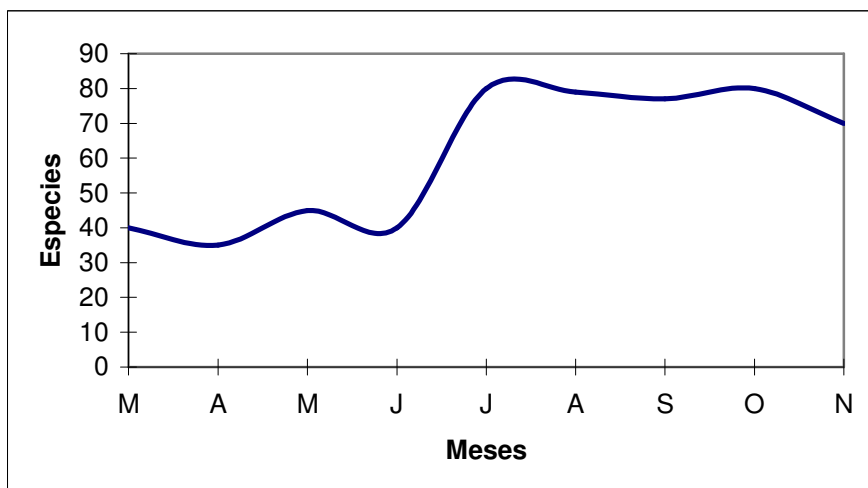
La fenología de los períodos de la etapa de reproducción está muy condicionada en los insectos por factores como la temperatura, humedad o precipitaciones (Corbet, 1964; Sweeney, 1984) que actúan como estímulos desencadenando una respuesta fisiológica, en este caso la maduración y emergencia de los individuos adultos (Corbet, 1964).

El conocimiento y la comprensión de los patrones fenológicos de las especies en los ecosistemas naturales son de interés básico en estudios ecológicos sobre biodiversidad, productividad y organización de las comunidades e interacciones de las plantas con la fauna; además, reviste gran importancia en programas de conservación de recursos genéticos, manejo forestal y planificación de áreas silvestres (Mooney *et al.* 1980, Huxley 1983)

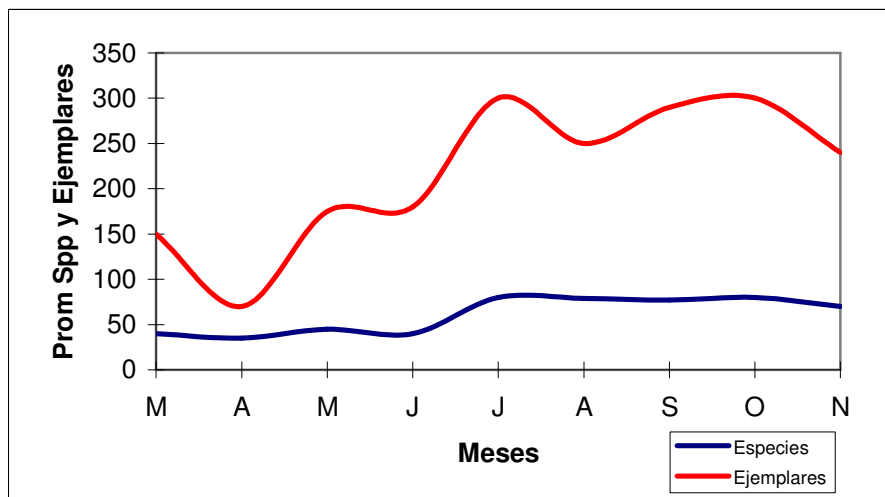
## Gráficos de los resultados de la Fenología de las mariposas del parque Deininger



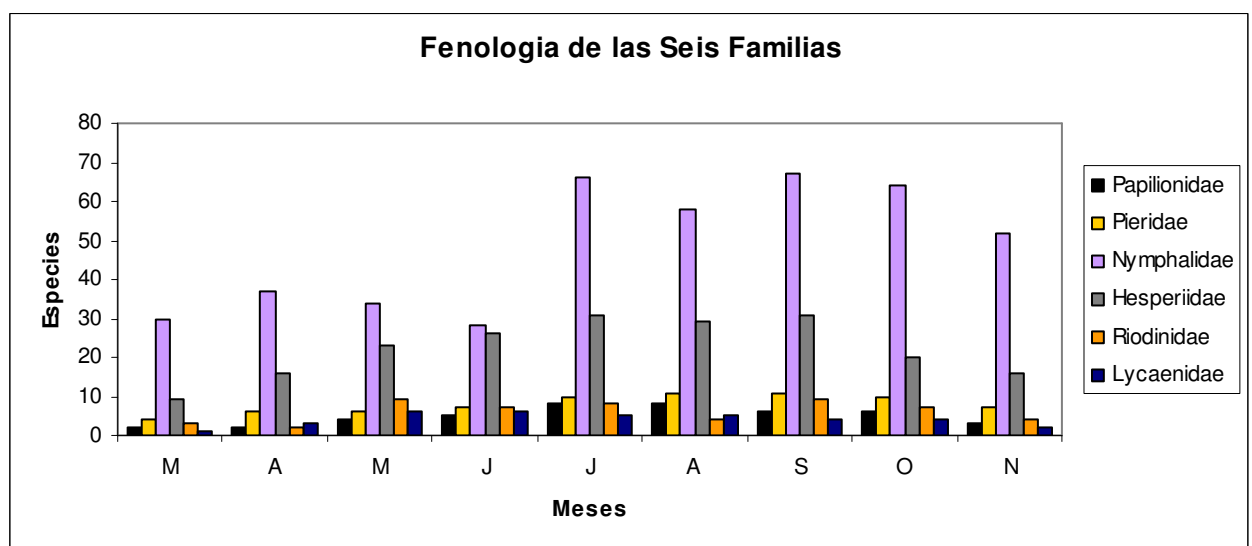
**Figura 23:** El grafico muestra una curva promedio, que indica la fluctuación de la abundancia de individuos mensualmente.



**Figura 24:** El grafico muestra una curva promedio, que indica la fluctuación de la riqueza de especies mensualmente.



**Figura 25:** El grafico muestra dos curvas promedio, que contrasta las fluctuaciones entre de la abundancia y la riqueza de mariposas mensualmente.



**Figura 26:** El grafico muestra la diferencia en estacionalidad entre las Seis familias estudiadas, que en general presentan mayor diversidad en los meses de la época húmeda.

### Distribución de la Biodiversidad.

**Biodiversidad.** Variabilidad entre los organismos vivos de toda procedencia, incluidos los terrestres y los acuáticos, así como los complejos ecológicos de los cuales forman parte. Esto comprende la diversidad dentro de las especies, entre las especies y los ecosistemas (Convención sobre la diversidad biológica 1992).

**Medición de biodiversidad.** Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las

comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma puede ser de gran utilidad principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Moreno, 2001).

Ecológicamente existen tres niveles para medir la biodiversidad (Sugg, 1996; Moreno 2001):

**Diversidad Alfa.** La diversidad alfa se refiere a la diversidad dentro de un ecosistema particular y generalmente se expresa como el número de especies (es decir la riqueza de especies) del ecosistema (Muffe *et al.*, 2002).

**Diversidad Beta.** Es una comparación de la diversidad entre ecosistemas; generalmente se mide como el cambio en diversidad de especies entre estos ecosistemas. Es decir número total de especies que son exclusivas de cada uno de los ecosistemas que se este comparando (Hunter, 2002).

**Diversidad Gamma.** La diversidad Gamma es una medida de la diversidad general del conjunto de los ecosistemas diferentes de una región. Hunter (2002) define la diversidad Gamma como la “diversidad de especies a una escala Geográfica”.

**Índice de Diversidad.** La diversidad de especies se puede definir como el número de especies en una unidad de área, tiene dos componentes principales la riqueza (número de especies) y la equitatividad (número de individuos de una sola especie) (Smith, 2001)

Generalmente en las evaluaciones biológicas se usan índices de diversidad que responden a la riqueza de especies y a la distribución de los individuos entre las especies (Clements y Newman, 2002).

**Índices de equidad.** Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad. Son índices que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie.

#### Índice de Shannon-Wiener

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra.

**Índices de dominancia.** Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

#### **Índice de Simpson**

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

$P_i$  = Es la abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir el número de individuos de la especie  $i$  entre el número total de individuos de la muestra.

**Índice de Equitatividad.** La equitatividad ( $J'$ ) es que tan uniformemente están distribuidos los individuos entre las especies (Newman, 2003). Esto refleja la distribución de individuos entre especies (Clements y Newman, 2002).

Es una relación entre Diversidad y Riqueza biológica o lo que es igual, la proporción entre diversidad obtenida y máxima posible, la equitatividad obtendrá siempre valores entre 0 y 1 y debe ser siempre analizada con los resultados de diversidad.

Una de las formas más sencillas para estimar la equitatividad es a partir de la abundancia de la especie dominante. El valor de  $E$  se acerca a cero cuando una especie domina sobre todas las demás en la comunidad y se acerca a 1 cuando todas las especies comparten abundancias similares (Clements y Newman, 2002).

#### **Diversidad y Similitud entre Localidades.**

Con respecto a la riqueza de especies ya se menciono que la vegetación riparia de los ríos y quebradas del parque Deininger es mas rica que la de la vegetación caducifolia, la mayor abundancia se muestra en el bosque ripario (104 especies), comparado con el bosque Caducifolio (84 especies).

Con respecto al índice de Shannon también la vegetación riparia sobresale con un valor de 4.443 comparado con el valor del bosque caducifolio de 3.9402 y la equitatividad de 0.80 para bosque caducifolio y de 0.90 para el bosque ripario, demuestra la mayor abundancia de individuos de las especies dominantes en el bosque caducifolio en comparación con el bosque ripario.

Con respecto a la Dominancia, al observar los datos obtenidos por el índice de Simpson en el cuadro 8, se aprecia un mayor valor de dominancia en el bosque ripario que en bosque caducifolio, con respecto al número de especies donimantes presentes en las localidades, no así para el número de individuos pertenecientes a estas especies que tal como se menciono anteriormente al analizar los resultados de equitatividad los individuos de las especies dominantes muestran una mayor presencia en el bosque caducifolio.

En el cuadro 8 podemos apreciar que el bosque Ripario tiene más especies únicas 48 que el bosque caducifolio 24, estas diferencias influyen en

el grado de perturbación a medida que se reduce el número de especies únicas el grado de perturbación es mayor.

**Cuadro 8.** Resumen de resultados de diversidad del parque Deininger.

<b>Indicador</b>	<b>Bosque Caducifolio</b>	<b>Bosque Ripario</b>
Abundancia	1050	1040
S= Riqueza (Diversidad alfa)	84	108
H'=Shannon	3.9402	4.443
Índice de Simpson (Dominancia)	36.552	71.941
J' = Equitatividad	0.80695	0.90999
Especies exclusivas	24	48
Diversidad Beta	72	
Diversidad Gama	132	

Con respecto a la diversidad Beta el valor obtenido para ambas localidades es de 72 especies. Y la diversidad Gama para todas las localidades en conjunto para este estudio fue de 132 especies, lo que indica que la diversidad general de lepidópteros para el parque nacional Walter Thilo Deininger es de 132 especies distribuidas en los diferentes ecosistemas del paisaje.

El cuadro 9 nos indica que existe una similitud con valores de 45. ; En el cuadro 10 se aprecia que ambas localidades también tienen una similitud para los valores obtenidos por el porcentaje de similitud de 48%; lo cual se aprecia con las especies compartidas entre las dos localidades de 60 especies.

**Cuadro 9.** Comparación de indicadores de similitud de Jaccard entre las localidades.

<b>Comparación entre localidades</b>	<b>Bosque caducifolio</b>	<b>Bosque ripario</b>
<b>Bosque caducifolio</b>	100	45
<b>Bosque ripario</b>	45	100

**Cuadro 10.** Comparación del porcentaje de similitud para ambos tipos de vegetación.

<b>Comparación entre localidades</b>	<b>Bosque caducifolio</b>	<b>Bosque ripario</b>
<b>Bosque caducifolio</b>	100%	48%
<b>Bosque ripario</b>	48%	100%

## Especies Exclusivas.

Las especies que a continuación se enlistan fueron encontradas en una sola localidad, por lo que se cree que están restringidas a ciertas condiciones imperantes en la vegetación u otros factores de la localidad.

### Bosque Ripario:

1. *Papilio (Heraclides) cresphontes*
2. *Papilio (Heraclides) thoas*
3. *Parides montezuma*
4. *Doxocopa laure*
5. *Callicore pitheas*
6. *Marpesia chiron*
7. *Marpesia petreus*
8. *Nica flavilla*
9. *Pyrrhogyra neaerea*
10. *Pyrrhogyra otolais*
11. *Temenis laothoe*
12. *Archaeoprepona demopoon*
13. *Archaeoprepona demophon gulina*
14. *Consul fabius*
15. *Prepona laertes (omphale)*
16. *Licorea cleobaea*
17. *Heliconius melpomene*
18. *Greta morgane morgane*
19. *Greta morgane oto*
20. *Mechanitis polymnia*
21. *Pteronymia cotytto*
22. *Libytheana carinenta mexicana*
23. *Adelpha seriphia godmani*
24. *Morpho polyphemus*
25. *Opsiphanes cassina*
26. *Chlosyne erodyle*
27. *Chlosyne (Thessalia) theona*
28. *Chlosyne lacinia*
29. *Phyciodes (Anthnassa) tulcis*
30. *Euselasia mistica*
31. *Emesis fatimella*
32. *Mesosemia lamachus*
33. *Hemiargus ceraunus*
34. *Phanthiades bathildis*
35. *Phanthiades sp.*
36. *Achlyodes busiris*
37. *Anastruas neaeris*
38. *Astrartes anaphus*
39. *Astrartes fulgurator*
40. *Bolla imbras*
41. *Nascus paullinae*
42. *Ocyba calathana*
43. *Polictor cleta*
44. *Polygonus leo*
45. *Pyrgus oileus*
46. *Telemiades amphion*
47. *Urbanus esta.*
48. *Urbanus esmeraldus*

### Bosque Caducifolio:

1. *Eurytides philolaus*
2. *Eurema proterpia*
3. *Eurema Xanthoclora*
4. *Catonephele numilia*
5. *Dynamine postvera*
6. *Hamadryas amphinome*
7. *Hamadryas atlantis*
8. *Hamadryas feronia*
9. *Hamadryas glaucome*
10. *Anaea eurypyle*
11. *Zaretis ellops*
12. *Euptoieta hegesia*
13. *Hyposcada virginiana*
14. *Historis acheronta*
15. *Historis odius*
16. *Junonia evarete*
17. *Lerodea eufala*
18. *Cabares potrillo*
19. *Drephalis sp.*
20. *Phocides belus*
21. *Typedanus ampyx*
22. *Urbanus doryssus*
23. *Xenophanes tryxus*
24. *Achalarus albociliatus*



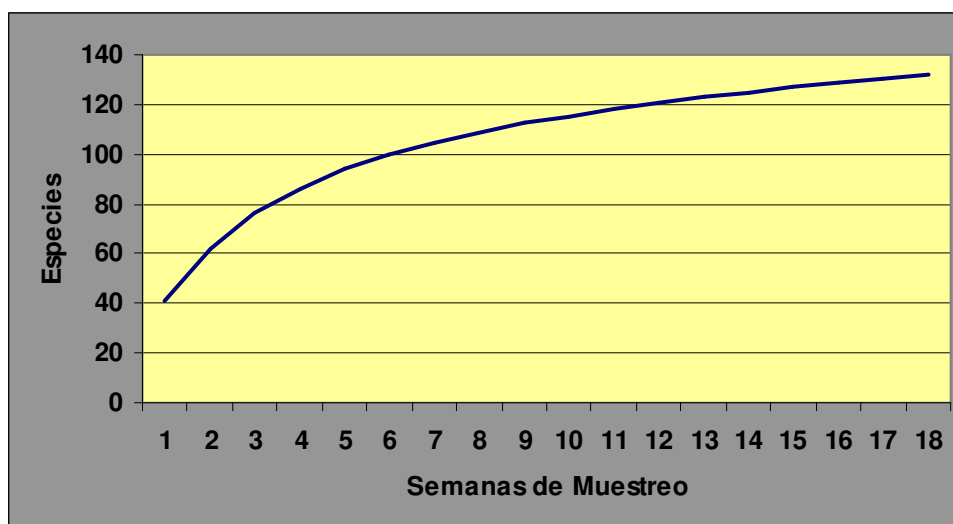
## Curvas de acumulación de especies

En el inventariado de la diversidad biológica a menudo resulta imposible registrar la totalidad de las especies presentes en un área determinada. Este es un grave problema, dado que la riqueza de especies es la principal variable descriptiva de la biodiversidad (Valverde & Hortal 2003)

Las curvas de acumulación de especies, en las que se representa el número de especies acumulado en el inventario frente al esfuerzo de muestreo empleado, son una potente metodología para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventariado. Además, permiten obtener resultados más fiables en análisis posteriores y comparar inventarios en los que se han empleado distintas metodologías y/o diferentes niveles de esfuerzo. Son también una herramienta muy útil para planificar el esfuerzo de muestreo que se debe invertir en el trabajo de inventariado (Valverde & Hortal 2003)

### Estado del inventario de mariposas del parque nacional Walter Thilo Deininger (Curva de acumulación de Especies).

La figura 27 muestra la curva de acumulación de especies de Lepidópteros del parque nacional Deininger, generada durante el presente estudio, la cual indica que no todas las especies fueron registradas, y que mayor esfuerzo de muestreo es necesario para poder completar el inventario.



**Figura 27:** Curva de acumulación de especies registradas durante el estudio de los lepidópteros diurnos del parque nacional Walter Deininger, 2008.

Cuando la curva llega a la asintota se considera que el inventario se ha completado y que muy pocas especies hacen falta identificar. Sin embargo al observar el gráfico relativo a los lepidópteros del parque Deininger, pareciera que el inventario está incompleto ya que la curva sigue manteniendo una tendencia de crecimiento. La curva agrupa dos hábitats estudiados (Bosque Ripario y Bosque Caducifolio). A pesar del esfuerzo de muestreo 80 días

distribuidos en 18 semanas, la curva sugiere que mayor esfuerzo de muestreo resultara en el registro de más especies. Por el momento el nivel de finalización del inventario es de un 84%

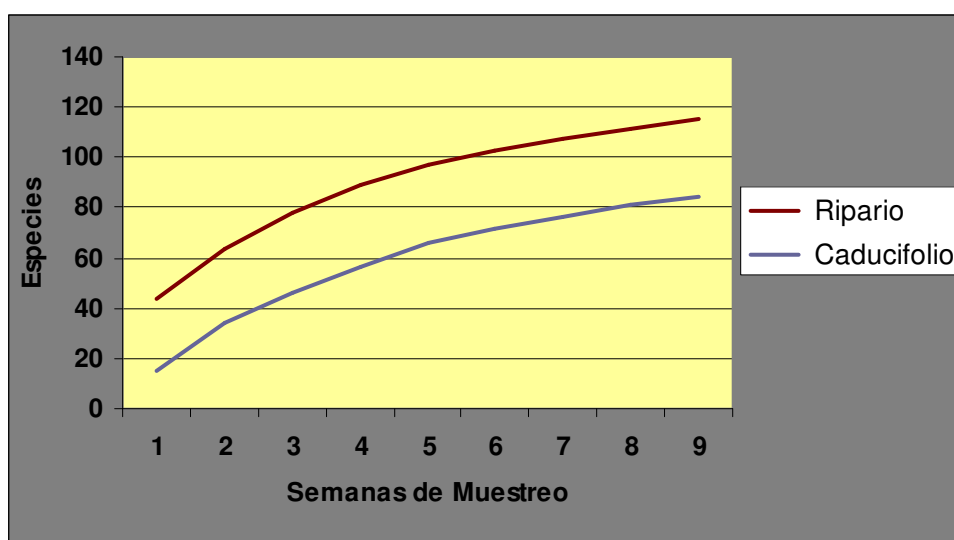
La mayor estimación de la riqueza de especies en el parque Deininger fue 177 utilizando el estimador Jack 2 Mean. Esta estimación sugiere que las 132 especies registradas representaban el 74% de la riqueza de especies presentes durante el estudio. ACE Mean, la menos conservadora estimación de esfuerzo de muestreo (más bajo estimador de la riqueza de especies) sugiere que el 94% de la fauna de mariposas presentes fueron detectados (Cuadro 11).

La curva de acumulación comparativa del parque nacional Walter Thilo Deininger (Grafico) Nos muestra el estado de los inventarios individuales para cada uno de los habitats, para ambos tipos de bosque nos muestra que se necesita aun un mayor esfuerzo de muestreo para poder contar con un inventario mas avanzado (Figura 28).

**Cuadro 11.** El cuadro reúne los estimadores de riqueza, (Colwell, 2007), generados por la curva de acumulación de especies.

Estimador	Número de Especies
ACE Mean	139
ICE Mean	150
Chao 1 Mean	141
Chao 2 Mean	166
Jack 1 Mean	160
Jack 2 Mean	177

**Curva de acumulación comparativa de Especies entre las localidades.**



**Figura 28.** Curva de acumulación comparativa de las especies registradas en las dos habitats muestreados durante el estudio de los lepidópteros diurnos del parque nacional Walter Deininger, 2008

## Discusión

**Lista de especies y abundancia.** Con base en los resultados de este trabajo se han registrado 132 especies de mariposas diurnas del Parque Nacional Walter Thilo Deininger, de estas especies todas son nuevos registros para el área debido a que no hay trabajos de investigación, recolectas o publicaciones sobre lepidópteros antes del presente estudio realizado durante el año 2008.

De las 132 especies registradas, 101 especies pertenecen a la Superfamilia Papilionoidea, correspondientes a 1891 especímenes repartidos en 5 familias, 18 Subfamilias distribuidas en 65 Géneros; mientras que para la Superfamilia Hesperioidea se recolectaron 199 especímenes correspondientes a 1 familia y 2 Subfamilias, distribuidas en 25 Géneros representadas en 31 Especies.

De las 31 especies colectadas de la familia Hesperiiidae 23 habían sido recolectadas ya por Stephen R. Steinhauser en 1975, aunque no en el área que se realizó el actual estudio, las colectas de Steinhauser fueron realizadas en diferentes puntos del país, en el cual pudo registrar 284 especies de Hesperidos para el país.

Al hacer un análisis del número de especies y ejemplares, la familia Nymphalidae presenta la mayor riqueza abarcando un 50% del total de la Lepidopterofauna del parque deininger, y una abundancia relativa de 1353 que representa el 65% del total de recolectas para el presente estudio, le siguen en cantidad los Hesperidos pero en este caso su porcentaje en riqueza representa solamente el 23% del total de la diversidad de especies de mariposas para la zona.

Las familias Papilionidae, Riodinidae y Lycaenidae presentan las cantidades menores de especies, esto solo en relación con los registros de las otras familias.

Lastimosamente no podemos comparar los resultados del parque nacional Walter Thilo Deininger con otros estudios a nivel de áreas naturales protegidas de El Salvador, debido a la falta de publicaciones oficiales o formales para los otros parques nacionales.

Con base al número de especies registradas para el Parque Nacional Walter Thilo Deninger, se puede considerar el Parque Nacional de El Salvador mejor documentado con las especies de insectos de las Superfamilias de mariposas diurnas Papilionoidea y Hesperioidea. Estas afirmaciones tienen su base en la falta de inventarios formales ó la supuesta existencia de listados de mariposas de algunas áreas naturales que nunca han sido publicados oficialmente.

**Gremios Alimentarios.** El cuadro 5 muestra la cantidad de especies por gremio que se obtuvo de cada una de las familias. Según esto, la fuente de alimento más ampliamente utilizada por ellas son las flores, ya que aquí se han tomado en cuenta a las especies exclusivamente nectararias (47%). Adicionadas a otras que se alimentan de otro sustrato aparte de néctar (31%), lo que hace un total de 78%. Esto está en función a la disponibilidad del recurso, que depende de la época del año; en especies solamente nectarívoras, su emergencia puede estar correlacionada con la época de floración, en cambio si tiene otras preferencias, pueden aprovechar los frutos en descomposición o las sustancias disueltas en el agua de la arena húmeda, según sea el caso. La fenología de la floración y la fenología de los imágos de insectos en las selvas bajas caducifolias deben estar estrechamente relacionadas, lo que es un tema importante a investigar con más detalle.

No solo la presencia de alimento suficiente para los adultos es decisiva en la época de emergencia, el alimento de las larvas juega un papel importante, junto a otros factores de la historia natural de los lepidópteros. Por tales hechos es necesario hacer estudios de la fenología de las plantas huésped, la fenología de la fructificación-floración y la fenología de la comunidad de mariposas.

**Trampas Van Someren-Rydon.** Al analizar la eficiencia de las trampas se encontró que esta se presenta en la temporada de lluvias ya que se tiene representado el 63% de los ejemplares colectados, que representó el 62% de las especies recolectadas por esta técnica.

La posibilidad de que la efectividad del cebo utilizado en una trampa puede variar en diferentes estaciones del año. En el caso particular de los frutos en descomposición, puede competir con los recursos naturales de la zona, y ser menor la efectividad cuando los frutos son localmente abundantes. Sin embargo, aun cuando se observó esta competencia, las trampas Van Someren-Rydon fueron regularmente eficientes en la temporada de mayor fructificación en el área de estudio.

Las especies que más comúnmente son acimofagas pertenecen a la familia Nymphalidae, 41% del total de las especies obtenidas como se observa en la figura 15 el; además es importante mencionar que el 69.38% de las especies acimofagas se obtuvieron al menos una vez en trampa. Sin embargo, no todas las especies que se capturaron en trampas Van Someren-Rydon pertenecen a tal gremio, algunos nymphalidae y Noctuidae, tal vez fue por obtener agua, o por accidente, ya que las trampas permanecían en el día y la noche instaladas en el sotobosque y el dosel de los árboles.

**Distribución en los diferentes tipos vegetacionales.** La mayor riqueza encontrada fue en el bosque ripario (Br), aquí está representado el 56.25% del total de especies de mariposas diurnas del parque Deininger. El Bosque ripario comprende 108 especies: 7 Papilionidae, 9 Pieridae, 54 Nymphalidae, 7 Riodinidae, 3 Lycaenidae y 28 Hesperidae. En el bosque caducifolio se muestra una menor riqueza pues se reduce a 84 especies que representa el 43.75 % de la riqueza de especies del parque Deininger.

El incremento de especies en el bosque ripario puede deberse principalmente a dos aspectos: la gran diversidad de plantas de alimentación larval existentes en dicho tipo vegetal y la presencia de flores y frutos de algunas especies encontradas en esta zona durante buena parte del año.

**Estacionalidad.** Los lepidópteros diurnos en su etapa adulta, del parque Deininger presentan un patrón de estacionalidad cuya mayor riqueza y abundancia coinciden con la época lluviosa. El hecho de que haya mayor riqueza, puede significar que esa época reúne las condiciones favorables (alimentarias y meteorológicas) para la emergencia y periodos de vuelo de la mayoría de especies, lo que quiere decir que tanto la temperatura como la humedad, al igual que la fenología de la vegetación presentan condiciones óptimas.

Al estudiar la fenología de los lepidópteros del parque Deininger se puede mencionar que el vuelo de los adultos o su fácil visualización, está relacionado con la presencia y ausencia del sol, ya que son organismos heliófilos, lo que puede haber sido un factor que influyó durante la realización del presente estudio.

La fenología de las familias presenta el mismo patrón de distribución en la época lluviosa que las mariposas en general, quizás sea debido a la presencia del florecimiento de determinadas familias de plantas para su alimentación adulta o la sincronía con la estación de crecimiento de sus plantas de alimentación larval, ya que la cantidad y calidad de estas, son factores importantes para que el alimento sea disponible en determinada época.

**Estado del inventario.** A pesar del esfuerzo de muestreo 80 días distribuidos en 18 semanas, la curva sugiere que mayor esfuerzo de muestreo resultara en el registro de más especies. Por el momento el nivel de finalización del inventario es de un 84%, esto se puede observar en el gráfico relativo a los lepidópteros del parque Deininger, pareciera que el inventario está incompleto ya que la curva sigue manteniendo una tendencia de crecimiento. La curva de acumulación de especies sugiere más tiempo de trabajo de campo ya que se observó que esta curva tiene tendencias al aumento de especies.

En cuanto a los estimadores de riqueza de especies, el estimador Jack 2 Mean sugiere que en el área habría 177 especies. Esta estimación sugiere que las 132 especies registradas representaban el 74% de la riqueza de especies presentes durante el estudio. ACE Mean, la menos conservadora estimación de esfuerzo de muestreo (sugiere que el 94% de la fauna de mariposas presentes fueron detectados).

## Conclusiones

Las superfamilias Papilionoidea y Hesperioidea del parque nacional Walter Thilo Deininger de acuerdo con este estudio están representadas por 6 familias, 90 géneros y 132 especies. De las especies registradas 5 son Nuevos registros para El Salvador y 5 Especies no han sido determinadas y también representan posibles nuevos registros para El Salvador.

Las especies del parque nacional presentaron diferentes preferencias alimenticias: las que se alimentaban de néctar fueron las más numerosas, debido principalmente a la abundancia de inflorescencias durante buena parte del año en el bosque ripario y en el bosque seco en la época lluviosa. En menor proporción las especies acimofagas por ser un gremio generalmente difícil de coleccionar y/u observar por que utiliza un recurso estacional muy abundante, solo en cierta época, las especies exclusivamente hidrófilas no se reportaron, no así las que además de sales disueltas en agua utilizaron otro sustrato, a pesar de esto fueron las de menor número de registro debido a que no es un recurso muy común, y en general esta ligado a cuerpos de agua y solamente a determinados habitats y época de la zona.

La eficiencia de la trampa Van Someren-Rydon fue mayor en época, en lluviosa la que había mayor riqueza de especies y se pudieron recolectar en ella a la mayoría de especies del gremio acimofago.

La riqueza y abundancia relativa de las especies fue mayor en la época lluviosa debido a la combinación de factores climáticos, tales como temperatura y humedad, y la vegetacionales, que favorecieron tanto a la abundancia del alimento larval, como el de fuentes de néctar u otros sustratos alimentarios de adultos.

La fenología de las especies esta relacionada con los factores climáticos relativos al comportamiento climático en general y fundamentalmente en lo concerniente al parque Deininger. El hecho de que haya mayor riqueza de especies en la época lluviosa, significa que esa época reúne las condiciones favorables (alimentarias y meteorológicas) para la emergencia y periodos de vuelo de la mayoría de especies, lo que quiere decir que tanto la temperatura como la lluviosa, al igual que la fenología de la vegetación presentan condiciones óptimas.

El listado de especies no ha sido completado en su totalidad ya que la curva de acumulación de especies sigue manteniendo una tendencia de crecimiento.. Por el momento el nivel de finalización del inventario es de un 84%.

## **Agradecimientos.**

El autor desea agradecer de manera muy especial al Ingeniero José Miguel Sermeño Chicas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador, por su útil asesoría y consejos para la realización de esta investigación. Al Ingeniero Carlos Escobar del Ministerio de medio ambiente y recursos naturales, por tomar parte importante en la iniciativa para la realización de esta investigación. A la Dra. Jacqueline Miller del museo de historia natural de la Florida por proporcionarme el documento "An annotated list of the Hesperiidæ of El Salvador", el cual después de 33 años pudo ser repatriado a El Salvador. A la Facultad de Ciencias Agronómicas y la Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador por facilitarme la consulta de sus colecciones. A Rene Vaquerano y Lya Samayoa les agradezco ampliamente por su ayuda y disposición a colaborar con el trabajo de campo en algunos muestreos. Al Licenciado Vladlen Henríquez del programa de ciencias para la conservación de Salvanatura, por su apoyo y valiosa ayuda en la creación de los mapas del área; así como la enseñanza y manejo de programas estadísticos utilizados en esta investigación. A el Licenciado Jesús Reyes Grandes a quien se le debe la identificación de la mayoría de las especies vegetales registradas en la presente investigación. Al Instituto Salvadoreño de Turismo (ISTU) por concederme la oportunidad de poder trabajar dentro del parque nacional, al ministerio de Medio ambiente y recursos naturales (MARN) por proporcionarme los permisos de recolecta; a la señora Rosa María Araujo del Sistema nacional de estudios territoriales (SNET) por su amable atención y proporcionarme los datos climáticos del área natural protegida, a todo el personal administrativo y guarda recursos del Parque Nacional Walter Thilo Deininger, por su indispensable apoyo en el trabajo de campo en especial al señor Jorge Ayala, por su entrega y disposición a participar de la investigación. La financiación de la presente investigación se debe a los esfuerzos del autor y a los apoyos recibidos por Josefa Sorto y el Ingeniero José Miguel Sermeño Chicas.

## Literatura consultada

- AECI y MARN, 2005.** Inventario de Mariposas y Plantas Hospederas del Parque Nacional Los Volcanes, Agencia Española de Cooperación Internacional & ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consultoría: Raúl Francisco Villacorta
- Apaza Ticona, M. A. 2005.** Evaluación del grado de amenaza al hábitat a través de bioindicadores (Lepidoptera) en dos comunidades dentro del área de influencia del PN ANMI MADIDI. Tesis de Ingeniería Agronómica, Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. La Paz, Bolivia. 123p.
- Bonebrake, T.C; Sorto R. 2008** Butterfly (Papilionoidea and Hesperioidea) rapid assessment of a coastal countryside in El Salvador. *Tropical Conservation Science* Vol.2 (1): Consultado el 15 de Abril del 2009 y disponible en: [www.tropicalconservationscience.org](http://www.tropicalconservationscience.org)
- Camero, E; Calderón, A.M. 2007.** Comunidad de mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en un gradiente altitudinal del Cañón del río Combeima-Tolima, Colombia. *Vol. 12 No. 2, Acta Biol. Colomb.*, 95 – 110 p. Consultado el 20 de Enero 2009 y disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/abc/v12n2/v12n2a8.pdf>
- Carol, L.B. et al (eds).** 2003. *Butterflies: Ecology and Evolution Taking Flight.* University of Cicago Press, Chicago 739 pp.
- Chao, A., Chazdon, R. L., Colwell, R. K. y Shen, T.-J.** 2005. A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. *Ecology Letters.* 150 p.
- Chacon, I. y Montero, J. 2007.** Mariposas de Costa Rica. Instituto Nacional de la biodiversidad (INBio). Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 366p.
- Cortez de Galán, M.E. 1978.** Mamíferos del Parque Nacional Walter Thilo Deininger. Tesis de licenciatura, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador. 55 pp.
- Colwel, R.K. 2004.** Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7. Guía para el usuario y aplicación Publicado en: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>
- De La Maza, R. 1987.** Mariposas mexicanas. Fondo de Cultura Económica, S. A. de C. V. México, D. F. 302p.



**DeVries, P. J. 1987.** The butterflies of Costa Rica and their natural history Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton University Press. 327p.

\_\_\_\_\_ ; 1997. The butterflies of Costa Rica and rehire natural history. Volume II: Riodinidae. Princeton University Press. 288p.

\_\_\_\_\_ , and Wall, T. 1999 Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests. *Biological Journal of the Linnean Society* (1999), 68: 333–353.

\_\_\_\_\_ , Murray, D. and Lande, R. 1997. Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit feeding butterfly community in an Ecuadorian rainforest. *Biological Journal of the Linnean Society*, 62: 343-364.

\_\_\_\_\_. 2001. Butterflies. Center for Biodiversity Studies, Milwaukee Public Museum. Overview of Butterfly Taxonomic Diversity. Volumen I. Consultado el 20 de Enero 2009 Disponible en: [www.urbanwildlands.org/devries/DeVriesButterflyDiversity2001.pdf](http://www.urbanwildlands.org/devries/DeVriesButterflyDiversity2001.pdf).

**Flores, J.S. 1980.** Tipos de Vegetación de El Salvador y su Estado Actual, un estudio ecológico. Editorial Universitaria, Ciudad Universitaria, El Salvador, C.A. 273 pp.

**Fundación Técnica pro Medio Ambiente, 1994.** General Management Plan for the Walter Thilo Deininger National Park, Santa Tecla, El Salvador. 50 pp.

**García Boyero A. y López, JA.1998.** Guía de mariposas diurnas de la zona norte del Parque del sureste. 58 p. consultado el 20 de Enero 2009 y disponible en [http://www.elsoto.org/folleto\\_libro\\_mariposas.pdf](http://www.elsoto.org/folleto_libro_mariposas.pdf)

**Glassberg, J. 2007.** A Swift Guide to the Butterflies of Mexico and Central America. Sunstreak Books 266 pp.

**Frankie, G.W. et al (eds).** 2004. Biodiversity Conservation in Costa Rica: Learning the Lessons in a Seasonal Dry Forest. University of California Press, Berkeley 341 pp.

**Guzmán, P. A. 1985.** Diccionario Geográfico de El Salvador. Tomo I A-K. Ministerio de Obras Publica. El Salvador. Pp. 688.

\_\_\_\_\_ ; 1986. Diccionario Geográfico de El Salvador. Tomo II L-Z. Ministerio de Obras Pública. El Salvador. Pp. 1369-1370.

**Hartshorn, G. 2001.** Tropical Forest Ecosystems. Encyclopedia of Biodiversity. Vol. 5. Pdf. Pp: 701-710.

- Instituto Salvadoreño de Turismo, 1983.** Resumen de análisis del Parque Nacional Walter Thilo Deininger, Sección de Información y guías, División de Turicentros y Parques Nacionales, Instituto Salvadoreño de Turismo, San Salvador, El Salvador. 5 pp.
- Janzen, D.H. 1986.** Parque Nacional Guanacaste; restauración ecológica y cultural en el trópico. San José Costa Rica. 117 pp.
- Kappelle M. (ed) 2008.** Diccionario de la Biodiversidad. Instituto Nacional de la biodiversidad (INBio). Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 416 pp.
- Lamas, G. 2004.** Atlas of Neotropical Lepidoptera. Association of Tropical Lepidoptera, Scientific Publishers
- Luis, A. M., I. F. Vargas y J. Llórente.1991.** Lepidopterofauna de Oaxaca I: Distribución y fenología de los Papilionoidea de la Sierra de Juárez. *Publ. esp. Mus. Zool. UNAM*, 3: 1-119
- Lötschert, W. 1955.** La Vegetación de El Salvador. Comunicaciones del Instituto Tropical de Investigaciones Científicas, Universidad de El Salvador. Año IV, No. 3 - 4: 65 - 79.
- Maes, J. M. 1999.** Insectos de Nicaragua. Secretaria Técnica BOSAWAS MARENA, Managua, Nicaragua. Imprenta Print. Volumen 3. pp: 1899.
- Maza De la, R. 1987.** Mariposas Mexicanas. Guía para su colecta y determinación. Fondo de Cultura Económica. México.
- Menéndez, M. J. 2003.** Hábitos alimentarios de *Herpailurus yagouaroundi* Geoffroy, *Leopardus pardalis* Linnaeus Y *Puma concolor* Linnaeus, en el área natural protegida Walter Thilo Deininger, departamento de la Libertad, El Salvador. Tesis de licenciatura, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador. 113 pp.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1994.** Ley de conservación de vida silvestre. Dirección General de Recursos Naturales Renovables, servicio de Parques Nacionales y vida silvestre. Decreto 844 Asamblea Legislativa de El Salvador. Diario Oficial, tomo 323, número 96.
- Montero, J. 2007.** Manual para el manejo de mariposarios. Instituto Nacional de la biodiversidad (INBio). Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 204 pp.
- Muyschondt Contreras, A. 2005.** Notas sobre el Ciclo y la Historia Natural de algunas Mariposa de El Salvador. Editorial Imprenta Universitaria, San Salvador. El Salvador. 455 pp.

- Rico N, M.A. 1995.** Suelos de El Salvador pp. 99-168. Historia Natural y Ecológica de El Salvador, tomo I. Comisión Nacional El Salvador MINED (Ministerio de Educación).
- Secretaria Ejecutiva del Medio Ambiente, 1994.** Sistema Salvadoreño de Áreas protegidas. Ministerio de Agricultura y ganadería, San Salvador, El Salvador, C.A.
- Smith, B. and Wilson, J.B. 1996.** A costumer's guide to evenness indices. *Oikos* 76: 70-82
- Smith, R. L & T. M. Smith, 2001.** Ecología. 4ª Ed. Pearson Educación, S. A. Madrid. 642 pp.
- Serrano, F. 1992.** Lista Preliminar de las Mariposas de El Salvador, I etapa: Lepidoptera. SEMA/CONAM. MAG. 20pp
- \_\_\_\_\_; 2003 Las Mariposas. Capitulo 6. Pp: 123-137 en Álvarez, J.M y O. Komar. 2003. El Parque Nacional El Imposible y su vida silvestre SALVA NATURA. Editorial Imprenta Criterio, San Salvador, El Salvador. 227 pp.
- SNET 2008 A.** Perfiles Climatológicos. Consultado el 21 de Abril y disponible en:  
<http://www.snet.gob.sv/ver/meteorologia/clima/perfiles+climatologicos/>
- SNET 2008 B.** Clima de El Salvador. Consultado el 21 de Abril 2009 y disponible en:  
<http://www.snet.gob.sv/ver/meteorologia/clima+en+el+salvador/>
- Steinhauser, Stephen R., 1975.** An annotated list of the HesperIIDae of El Salvador. Allyn Museum of Entomology, Sarasota, Florida 34 pp.
- Thomas, C.D. 1991.** Habitat use and geographic range of butterflies from the wet lowlands of Costa Rica. *Biological Conservation*, 55, 269-282
- Torres, M; Arana, S; Maes, J. M. 2007.** Especies de las familias Saturniidae, Sphingidae, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae (Lepidoptera), Scarabidae (Coleoptera) y su potencial uso como indicadores de perturbación en la Reserva Biológica Indio Maíz. Suplemento 2, *Rev. Nica. Ent.*, 67, 38 p. Consultado el 20 de Enero del 2009 y disponible en:  
<http://www.bio-nica.info/RevNicaEntomo/67-2007-S2.pdf>
- Valverde A. J; Hortal J. 2003.** Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios Biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología* Vol. 8, 31-XII-2003 Sección: Artículos y Notas. 151 – 161 p. Consultado el y disponible en: [gia.sea-entomologia.org](http://gia.sea-entomologia.org)

- Vargas, I. F., J. Liórente y A. Luis. 1992.** Listado lepidoptero faunístico de la Sierra de Atoyac de Alvarez en el estado de Guerrero: notas acerca de su distribución local y estacional (Rhopalocera: Papilionoidea) Folia entomol. Mexico, 41-178
- Ventura, N.E. 1980.** Análisis de la distribución, dispersión y dominancia de la vegetación arbórea del Parque Nacional Walter Thilo Deininger. Tesis de licenciatura, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador. 58 pp.
- Witsberger, D., D. Current & E. Archer, 1982.** Árboles del Parque Deininger. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección de Publicaciones del Ministerio de Educación, San Salvador, El Salvador. 342 pp.