

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA  
ESCUELA DE BIOLOGIA



**“COMPOSICIÓN DE LACERTILIOS EN DOS TIPOS DE VEGETACIÓN:  
RIPARIA Y DECIDUA DE BORDE EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA  
PARQUE WALTER THILO DEININGER. DEPARTAMENTO DE LA  
LIBERTAD, EL SALVADOR”**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

RAUL EDMUNDO GOMEZ BELTRAN

PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
LICENCIADO EN BIOLOGIA

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 2009

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA  
ESCUELA DE BIOLOGIA



**“COMPOSICIÓN DE LACERTILIOS EN DOS TIPOS DE VEGETACIÓN:  
RIPARIA Y DECIDUA DE BORDE EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA  
PARQUE WALTER THILO DEININGER. DEPARTAMENTO DE LA  
LIBERTAD, EL SALVADOR”**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

RAUL EDMUNDO GOMEZ BELTRAN

PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
LICENCIADO EN BIOLOGIA

ASESORES:

---

MSc. MIRIAM ELIZABETH CORTEZ DE GALAN

---

Lic. CARLOS AUGUSTO SALAZAR MENDEZ

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 2009

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA  
ESCUELA DE BIOLOGIA



**“COMPOSICIÓN DE LACERTILIOS EN DOS TIPOS DE VEGETACIÓN:  
RIPARIA Y DECIDUA DE BORDE EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA  
PARQUE WALTER THILO DEININGER. DEPARTAMENTO DE LA  
LIBERTAD, EL SALVADOR”**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR:

RAUL EDMUNDO GOMEZ BELTRAN

PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGIA

JURADO EVALUADOR:

---

Licda. ANA DELFINA HERRERA DE BENITEZ

---

Licda. DORA ALICIA ARMERO DURAN

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 2009

# **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR:**

**M.Sc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ**

**SECRETARIO GENERAL:**

**Lic. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHAVEZ**

**FISCAL:**

**Dr. RENE MADECAL PERLA JIMENEZ**

**DECANO DE LA FACULTAD:**

**Dr. RAFAEL ANTONIO GOMEZ ESCOTO**

**DIRECTORA DE LA ESCUELA DE BIOLOGIA**

**M.Sc. NOHEMY ELIZABETH VENTURA CENTENO**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 2009**

## **ASESORES Y JURADOS**

ASESORA:

MSc. MIRIAM ELIZABETH CORTEZ DE GALAN

ASESOR:

Lic. CARLOS AUGUSTO SALAZAR MENDEZ

JURADO EVALUADOR:

Licda. ANA DELFINA HERRERA DE BENITEZ

JURADO EVALUADOR:

Licda. DORA ALICIA ARMERO DURAN

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 2009

# AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la fortaleza y perseverancia para llevar a cabo este logro personal.

A mi madre Ana Mirian Reyes Beltrán Henríquez por su amor y apoyo incondicional.

A mis abuelos Joaquín Henríquez H. (Q. D. E. P.) Y Marina Beltrán Bojorquez por su ejemplo consejos y oraciones.

A mi padre Raúl Gómez Assmún por sus genes.

A mis asesores M.Sc. Miriam Elizabeth Cortez de Galán y Lic. Carlos Salazar por su tiempo y paciencia en la realización de este documento.

A los jurados Licda. Delfina de Benítez y Licda. Dora Alicia Armero por su tiempo y ayuda para mejorar la calidad de este documento.

Al Instituto Salvadoreño de Turismo por permitirme realizar esta investigación en uno de sus turicentros.

Al personal administrativo y de guarda recursos del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger por el apoyo logístico brindado durante la presente investigación.

A los docentes de la Escuela de Biología por mi formación académica.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

LISTA DE CUADROS.....	i
LISTA DE FIGURAS.....	ii
LISTA DE GRAFICOS.....	iii
LISTA DE ANEXOS.....	iv
RESUMEN.....	v
I. INTRODUCCION.....	1
II. MARCO TEORICO.....	3
2.1. Generalidades del Suborden Lacertilia (sauria).....	4
2.2. Estudios de Herpetofauna en El Salvador.....	5
2.3. Otros estudios en el Área.....	9
2.4. La vegetación predominante en el área.....	10
2.5. Estructura de una comunidad.....	11
2.6. Composición del ecosistema.....	11
2.7. Diversidad de especies entre ecosistemas.....	12
2.8. Diversidad de especies dentro de un ecosistema.....	13
2.9. Riqueza de especies a nivel de ecosistema.....	13
III. METODOLOGIA.....	14
3.1. Ubicación y descripción del área de estudio.....	14
3.2. Descripción del área de estudio .....	17
3.2.1. Aspectos biológicos y ambientales de la zona. ....	17
3.2.2. Vegetación cerrada principalmente siempre verde riparia, antes bosque de galería.....	18
3.2.3. Vegetación cerrada tropical decidua en estación seca de tierras bajas, antes selva baja caducifolia.....	19
3.3. Metodología de investigación.....	20
3.3.1. Selección de los sitios de muestreo.....	20
3.4. Método de captura y toma de datos.....	23
3.5. Análisis de datos de sitios o unidades de muestreo.....	24

IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSIÓN.....	39
VI. CONCLUSIONES.....	47
VII. RECOMENDACIONES.....	49
BIBLIOGRAFIA.....	50
ANEXOS	

## LISTA DE CUADROS

1	Numero de familias y especies encontradas en el Área Natural protegida Parque Walter Thilo Deininger. Noviembre de 2007 a Abril de 2008.....	26
2	Comparación del número de especies e individuos encontrados en ambos tipos de vegetación del Área Natural protegida Parque Walter Thilo Deininger. Noviembre 2007 a Abril 2008.....	29
3	Numero de individuos encontrados en cada tipo de vegetación en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger. Noviembre 2007 a Abril 2008.....	30
4	Numero de individuos por especie encontrados en cada una de las tres repeticiones durante los meses de Noviembre 2007 a Abril 2008.....	32
5	Abundancia relativa de cada especie en cada tipo de vegetación del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger. Noviembre 2007 a Abril 2008.....	36
6	Frecuencia absoluta y abundancia relativa de cada especie y en cada tipo de vegetación del área de estudio de Noviembre de 2007 a Abril de 2008.....	37
7	Determinación de la composición de lacertilios del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.....	38

## LISTA DE FIGURAS

1	Mapa de El Salvador en el cual se muestra la ubicación del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.....	15
2	Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.....	16
3	Vegetación riparia Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.....	18
4	Vegetación tropical decidua de borde, Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.....	19
5	Sistema de buffer para la selección de los sitios de muestreo en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.....	22
6	Ubicación de parcelas dentro de los sitios de muestreo en vegetación riparia del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.....	22
7	Determinación de la composición de lacertilios del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.....	23

## LISTA DE GRAFICOS

- 1 Porcentaje de especies encontrados en vegetación riparia en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger. Noviembre de 2007 a Abril de 2008.....27
- 2 Porcentaje de especies encontradas en vegetación tropical decidua de borde en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger. Noviembre 2007 a Abril de 2008.....28
- 3 Numero de individuos de todas las especies que se encontraron en cada uno de los dos tipos de vegetación del Parque Walter Thilo Deininger de Noviembre de 2007 a abril de 2008.....31
- 4 Numero de individuos encontrados durante los meses de noviembre del 2007 a abril de 2008 y la precipitación en ml/mts<sup>2</sup> registrada en esos seis meses.....33
- 5 Numero de individuos encontrados en cada sitio de muestreo en los dos tipos de vegetación en los meses de noviembre del 2007 a abril de 2008.....34
- 6 Numero de individuos encontrados en los dos tipos de vegetación del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger. Noviembre de 2007 a Abril de 2008.....35

## LISTA DE ANEXOS

**Anexo 1:** Hoja de campo para el registro de lacertilios del Área Natural Protegida Parque Walter T. Deininger.

**Anexo Nº 2:** Número de individuos de lacertilios encontrados en cada sitio de muestreo en vegetación riparia del Parque Walter T. Deininger. Noviembre de 2007 a Abril de 2008.

**Anexo 3:** Abundancia de especies de lacertilios en vegetación decidua de borde del Parque Walter T. Deininger. Noviembre de 2007 a Abril de 2008, Numero de individuos encontrados en cada sitio de muestreo.

**Anexo 4:** Especies de Lacertilios encontrados en el Área Natural protegida Walter Thilo Deininger y otras Áreas Protegidas del país.

**Anexo 5:** Especies de Lacertilios representantes de las familias Gekkonidae, Phrynosomatidae, Phyllodactylidae y Polychrotidae, encontrados en el Área Natural protegida Walter Thilo Deininger.

**Anexo 6:** Especies de Lacertilios representantes de las familias Teiidae, Scincidae y Sphaerodactylidae, encontrados en el Área Natural protegida Walter Thilo Deininger.

**Anexo 7:** Especies de lacertilios representantes de la familia Iguanidae encontrados en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.

**Anexo 8:** Georeferenciación de sitios de muestreo.

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como propósito realizar un estudio de la composición de lacertilios en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger, área ubicada en la zona costera del país que corresponde al gran paisaje de montañas costeras, cordillera del Bálsamo, la investigación comprendió un total de 120 visitas al área entre los meses de noviembre de 2007 y abril de 2008 correspondientes a la estación seca.

Los muestreos se efectuaron en los dos tipos de vegetación: vegetación riparia y vegetación decidua de borde. Inicialmente se marcaron parcelas agrupando de siete a ocho parcelas en cada sitio de muestreo, seleccionando 19 sitios para cada tipo de vegetación. Se realizó una búsqueda intensiva de lacertilios en cada sitio de muestreo haciendo una comparación de la diversidad y abundancia en ambos tipos de vegetación. Registrándose un total de 15 especies de lacertilios para el área de estudio, dentro de las cuales se reporta, el “gecko leopardo” (*Coleonyx mitratus*) registrándose por primera vez para el Parque Deininger.

Del total de especies encontradas 14 fueron para vegetación riparia y 13 para la vegetación decidua de borde, encontrándose *como especies en común*: *Ctenosaura similis*, *Iguana iguana*, *Sceloporus squamosus*, *Norops serranoi*, *Basiliscus vittatus*, *Sphenomorphus assatus*, *Gonatodes albogularis*, *Ameiva undulata*, *Norops sericeus*, *Norops macrophallus*, *Aspidoscelis deppii*, *Mabuya unimarginata*. Y con mayor número de individuos *Sceloporus squamosus*, *Norops sericeus*, *Ctenosaura similis*, *Norops serranoi* y *Ameiva undulata*. En cuanto a la abundancia relativa, la vegetación decidua de borde reporto 671 individuos y la riparia 1124 individuos.

De las especies encontradas tres presentan estatus de amenazadas en el listado oficial de especies de vida silvestre amenazadas o en peligro de extinción según CITES, UICN, MARN (2004).

La distribución de estas especies se encontraron en mayor número en la parte baja del parque, que corresponde a vegetación riparia con una altitud entre 8-200 m.s.n.m. con una mayor temperatura de 32°C, significando que hay una mayor distribución en vegetación riparia a baja altitud, que en vegetación decidua de borde.

## I. INTRODUCCIÓN

El Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger (ANPWTD), 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 kilómetros cuadrados de este tipo de bosque se encuentran bajo protección. (Menéndez 2003).

El Parque Deininger se encuentra rodeado por la carretera, caminos, potreros, plantaciones y zonas de cultivo, asentamientos humanos, que de muchas maneras afectan los esfuerzos de conservación de este ecosistema que se vuelve cada vez más frágil ante las presiones antropogénicas desde las más mínimas, como la colecta de leña seca hasta la caza furtiva y los incendios forestales consecutivos que se han dado en el área.

El objetivo principal de esta investigación fue la de conocer la composición de los lacertilios que se encuentran en el área de estudio, así como determinar la diversidad y abundancia de especies para comparar la riqueza en ambos tipos de vegetación, así como estimar la dominancia, con el fin de poder determinar en que forma se ve afectada el área al estar expuesta a diferentes tipos de presiones.

Las quince especies encontradas en el área de estudio representan el 50% de todas las reportadas para el país, lo que significa que el parque Deininger es un área importante que presenta un tipo de hábitat de preferencia para este grupo de reptiles.

Los reptiles es un grupo de vertebrados que merece una especial atención en los programas de conservación, ya que es un grupo con mucha presión antropogénica debido a que algunas de las especies son extraídas del área para su comercialización (ubicadas en el apéndice I y II de la lista Roja de

CITES y MARN, 2004), sumándose a esta causa, los continuos incendios forestales que sufre el área.

En este estudio se hizo una comparación de la composición de lacertilios en dos tipos de vegetación predominantes en el área natural protegida Parque Walter Thilo Deininger: vegetación Riparia y vegetación decidua de borde que es la que se encuentra en los límites del Área protegida, mediante la búsqueda intensiva dentro de los sitios de muestreo seleccionados aleatoriamente. Se compararon los resultados obtenidos, determinando la densidad de especies, abundancia y dominancia en cada uno de los tipos de vegetación.

Los resultados obtenidos demostraron una mayor densidad y abundancia de lacertilios en vegetación Riparia que en vegetación decidua de borde siendo la especie mas abundante para ambos tipos de vegetación *Sceloporus squamosus*, seguida de *Norops sericeus* y *Ctenosaura similis*.

En el área del Parque Deininger no se ha tenido un registro actualizado de los lacertilios que se encuentran en el área natural. El último estudio que se ha realizado fue de reptiles en general en el año de 1980.

Algunas especies de lacertilios reportadas en otras investigaciones, no se encontraron en el área de estudio en la actualidad, pero hay nuevas especies reportadas para la zona como: *Norops macrophallus*, *Norops serranoi*, *Sceloporus squamosus*, *Coleonyx mitratus* y *Hemidactylus frenatus*.

Esta investigación es importante, ya que da a conocer la composición de Lacertilios del área natural protegida Walter Thilo Deininger en los dos tipos de vegetación, con el propósito de permitir a través del tiempo, un manejo adecuado del área natural.

## II. MARCO TEORICO

Desde hace tiempo se percibe a las especies como los únicos elementos vivos de la tierra, pero recientemente, las personas encargadas de manejar recursos naturales y los biólogos de la conservación consideran que el estudio a otros niveles de organización además de aquel de las especies (como los niveles de genes, ecosistemas y paisajes) produce mejores resultados aplicables al manejo y la conservación de la biodiversidad. A pesar de esto las actividades de conservación siguen enfocándose casi en forma exclusiva en el estudio de especies. Si este enfoque persiste, no se podrá alcanzar la preservación de la biodiversidad a un nivel integral; así, las actividades de conservación enfocándose sólo en las especies no es la solución, siendo necesario ampliar los esfuerzos de conservación para incluir otros niveles, como el de ecosistemas. Cabe mencionar que los lacertilios son de gran importancia dentro de los ecosistemas por cumplir papeles funcionales dentro de los mismos (MARN 2003).

Según Noss, citado por MARN (2003) para el estudio por ecosistemas se deben tomar en cuenta tres atributos:

- a) **La composición:** se encuentra relacionada con la identidad y variedad de elementos en una colección e incluyen listados de especies y medidas de diversidad de especies.
- b) **La estructura:** es la organización física o patrón de un sistema: desde la complejidad de hábitats medidos dentro de las comunidades hasta el patrón de parches y otros elementos a escala del paisaje o ecosistema.
- c) **La función:** involucra procesos ecológicos y evolutivos, incluyendo flujo genético, perturbaciones y ciclos de nutrientes.

En esta investigación se trabajó con uno de los tres atributos planteados por Noss, citado por MARN (2003) el de la composición.

## **2.1. Generalidades del Suborden Lacertilia (sauria).**

Incluye a todos los lagartos y lagartijas, pertenecientes al orden *Squamata*, clase *Reptilia*, de gran importancia ecológica en los ecosistemas. A diferencia de los escamosos, los lagartos tienen una hendidura en la mandíbula de tamaño normal, parpados móviles (a excepción de los *Gecónidos*) y tímpanos; la mayoría tiene extremidades normales (Jiménez, 1979).

Al igual que todos los demás organismos. Los lacertilios, se alimentan principalmente de insectos, siendo importantes controladores de insectos considerados como plagas (Casanovas 1976).

Los lacertilios son presa de una variedad de animales, como arañas mamíferos y otros reptiles. Al igual que la mayoría de la fauna del país, muchos reptiles (incluidos los lacertilios) se encuentran amenazados o en peligro de extinción debido a las actividades humanas. La destrucción del hábitat, la contaminación, la caza y el tráfico de estas especies ha afectado las poblaciones de reptiles (Leenders, 2001).

Las lagartijas son un grupo muy exitoso de reptiles que se han adaptado a una amplia variedad de hábitat y de condiciones climáticas, algunas especies se encuentran dentro del círculo polar, mientras otras viven en selvas tropicales húmedas y calientes, desiertos completamente secos e incluso ambientes marinos. La mayoría de especies son terrestres, pero pueden ser arborícolas, vivir en madrigueras en el suelo e incluso existen lagartijas acuáticas (Leenders, 2001).

Considerando la variedad de estilos de vida y de hábitat es sorprendente que la morfología general de las lagartijas no es muy variada, típicamente tienen cuatro piernas, cuerpos alargados y colas largas (Leenders, 2001).

El tamaño y la forma del cuerpo y cabeza de las lagartijas son claves para ubicarlos individualmente en familias. La escamación característica también

puede indicar el hábitat o una forma de vida de una lagartija. La piel del cuerpo y la cabeza esta cubierta por escamas de tamaño similar, pequeñas y muy suaves, perfectamente adaptadas para deslizarse a través de pequeñas aberturas sin crear mucha fricción, esto es ideal para lagartijas que pasan su tiempo moviéndose a través de la hojarasca en el piso del bosque (Leenders, 2001).

Las lagartijas como las serpientes mudan piel, las jóvenes mudan su piel más frecuentemente que los adultos porque están creciendo. Las lagartijas mudan su piel en fragmentos y las serpientes en piezas enteras; algunas lagartijas comen su propia piel.

Ciertas lagartijas nocturnas como geckos no tienen parpados móviles, sus ojos son protegidos por una escama clara, poseen además una pupila elíptica que les permite ver aun en la oscuridad. Esta escama es reemplazada por una nueva escama cuando la lagartija muda y es restaurada la visión perfecta.

Contrariamente a la creencia popular, ninguna lagartija de El Salvador es venenosa y ninguna pica con la cola, mientras que algunas grandes iguanas si pueden desprender su cola como mecanismo de defensa y todas las lagartijas grandes sufren un poco de dolor al desprender su cola, ninguna lagartija de El Salvador es peligrosa para los humanos (Leenders 2001, Köhler 2006).

## **2.2. Estudios de Herpetofauna en El Salvador.**

Las primeras recolectas de herpetofauna en El Salvador fueron realizadas por A. Günther (1902) para el Museo Británico registrando en ese entonces 35 especies. En 1952 se publicó *Die Amphibien und Reptilien von El Salvador*, que dio a conocer 23 especies de Anfibios y 71 especies de Reptiles (Mertens 1952). Nuevos esfuerzos se generaron a partir de 1975–1981, con dos nuevas especies para la ciencia y para el país (Hidalgo 1979, 1980, 1981a, b, 1982a, b, 1983). En 1997, 2000 y 2001 nuevos inventarios en las zonas montañosas,

bosques perennifolios, cafetales y zona costera, registran 6 nuevas especies (Köhler 1999, Köhler y Kreutz 1999, McCranie y Köhler 1999, Greenbaum 2002, Greenbaum et al. 2002a, Greenbaum et al. 2002b). Todas las investigaciones de herpetofauna hasta julio del 2001 han resultado en colecciones de 7,000 especímenes (Greenbaum y Komar 2005). Actualmente se registran 32 especies de anfibios y 98 especies de reptiles (Köhler et al. 2005).

La dispersión de las investigaciones en el tiempo y la existencia de sitios en el país donde no hay inventarios herpetológicos permiten considerar un alto potencial para aumentar el conocimiento del grupo.

En El Salvador se han realizado muy pocas investigaciones específicas sobre lacertilios, en su mayoría se toman a los reptiles en general como las investigaciones realizadas por: Hidalgo en 1978, quien elaboró algunos métodos para la captura de vertebrados el cual tituló Adición a la fauna de Reptiles de El Salvador; Chávez Orellana, J. A. 1980, Realizó su tesis sobre la Biología de algunos reptiles del Parque Nacional Walter Thilo Deininger; Köhler 2003, publicó el libro "Reptiles de Centro América"; Leenders en 2003, realizó una colecta de Anfibios y reptiles de algunas de las Áreas protegidas más importantes de El Salvador, para la elaboración de un libro guía de especies de El Salvador el cual aun no ha sido publicado.

Henríquez C. en 2004, realizó su trabajo de graduación sobre una propuesta para un sistema de monitoreo de especies indicadoras de anfibios y reptiles en el complejo los volcanes, Santa Ana y nuevamente Köhler en 2006 publicó un libro-guía de los anfibios y reptiles de El Salvador, en colaboración con otros dos investigadores reportando 30 especies dentro del suborden Lacertilia, especies integradas dentro de ocho familias.

Los inventarios de fauna en general de Áreas Naturales Protegidas incluyen algunas especies de lacertilios.

A continuación se mencionan lugares en los que se ha realizado censos rápidos sobre la fauna del lugar, incluyendo al grupo de lacertilios.

1. Parque Nacional Los Volcanes entre diciembre 2003 y enero 2004 encontrando 13 especies de lacertilios. *Basiliscus vittatus*, *Corytophanes percarinatus*, *Ctenosaura similis*, *Iguana iguana*, *Sceloporus malachiticus*, *Sceloporus squamosus*, *Norops crassulus*, *Norops macrophallus*, *Norops sericeus*, *Norops serranoi*, *Ameiva undulata*, *Mabuya unimarginata* y *Sphenomorphus assatus*.
2. Área Natural Protegida Colima, Municipio de Suchitoto, departamento de Cuscatlán, en el año 2005, se reportaron 10 especies de lacertilios. *Basiliscus vittatus*, *Ctenosaura similis*, *Sceloporus squamosus*, *Phyllodactylus tuberculosus*, *Norops sericeus*, *Norops serranoi*, *Ameiva undulata*, *Aspidoscelis deppii*, *Mabuya unimarginata* y *Sphenomorphus assatus*.
3. Bosque de Cinquera, Municipio de Cinquera, Departamento de Cabañas en el año 2003, reportaron 6 especies de lacertilios. *Coleonyx mitratus*, *Basiliscus vittatus*, *Ctenosaura flavidorsalis*, *Norops serranoi*, *Ameiva undulata* y *Lepidophima smithii*.
4. Chaguantique (55 ha), Municipio de Jiquilisco, Departamento de Usulután en el año 2004, se reportaron 10 especies de lacertilios. *Gymnophthalmus speciosus*, *Basiliscus vittatus*, *Ctenosaura similis*, *Iguana iguana*, *Sceloporus malachiticus*, *Sceloporus squamosus*, *Norops sericeus*, *Norops serranoi*, *Ameiva undulata* y *Gonatodes albogularis*.
5. Plan de Amayo (159 ha), Municipio de Caluco, Departamento de Sonsonate en el año 2003, encontraron 14 especies de lacertilios. *Hemidactylus frenatus*, *Basiliscus vittatus*, *Ctenosaura similis*, *Iguana iguana*, *Sceloporus malachiticus*, *Sceloporus variabilis*, *Phyllodactylus tuberculosus*, *macrophallus*, *Norops sericeus*, *Norops serranoi*, *Ameiva undulata*, *Aspidoscelis deppii*, *Lepidophima smithii* y *Gonatodes albogularis*.

El Parque Deininger por encontrarse a solo 35 km. de la ciudad capital posee las condiciones adecuadas y se convierte en una de las Áreas Naturales Protegidas donde mas se ha promovido la liberación de fauna por parte de la Fundación Zoológica de El Salvador (FUNZEL), que es la organización encargada de rehabilitar para luego liberar a especies de fauna silvestre que en su mayoría ha sido decomisada por la Policía Nacional Civil (PNC) a personas que se dedican a extraerlas de su hábitat natural en diversos puntos del país, para su comercialización (FUNZEL 2007).

Gran parte de las liberaciones que se realizan en el Parque Deininger son de lacertilios, por ser un tipo de hábitat ideal para estos, provocando un aumento en algunas poblaciones así como la disminución de otras poblaciones de lacertilios que se pueden ver amenazadas por la competencia de hábitat y alimento así como por depredación por especies mas grandes (Chávez Orellana, 1980).

Las liberaciones mas numerosas de lacertilios en el Parque Deininger fueron de las especies de *Iguana iguana* y *Ctenosaura similis* en los meses de diciembre de 2005 en donde se liberaron 84 individuos, enero de 2006, 113 individuos de ambas especies y la ultima y mas numerosa fue en marzo de 2006 con 150 individuos de ambas especies liberados (ISTU 2007).

Es importante destacar que el parque ha sido devastado por un sinnúmero de incendios, el último a finales de enero de 2005, por lo que después de dos años de este hecho no se sabe con certeza si han sido repobladas estas áreas que fueron las más afectadas (ISTU 2007).

La mayoría de las especies más grandes de lacertilios del país (*Ctenosaura similis* e *Iguana iguana*) son los que se encuentran mas amenazadas, ya que se acostumbra a comerse como plato típico en la mayor parte de la campiña salvadoreña, así como en la ciudad se ha puesto en común la comercialización de estas especies a nivel de los restaurantes, sin tomar en cuenta estas personas si la especie proviene de un área natural o un zoo criadero.

Otra de las especies de lacertilios grandes amenazadas es *Ctenosaura flavidorsalis* que es considerada amenazada a nivel global y solo es reportada en El Llano del muerto en Morazán y en San Diego - La Barra, Metapan. Santa Ana.

Las especies mas pequeñas como los geckos son considerados venenosos (*Gonatodes albogularis* "cantil") por las personas y por lo tanto peligrosos por lo que son exterminados, sin darse cuenta que no se reportan especies venenosas de lacertilios en el país y que en vez de ser perjudiciales para los humanos, resultan ser beneficiosos como controladores biológicos de insectos que si lo son como es el caso del gecko introducido (*Hemidactylus frenatus* que es una especie que a la vez podría desplazar a la especie silvestre *Phyllodactylus tuberculatus*), además de que no son bien vistos por su apariencia, es necesario conocer mas acerca de este grupo y sus poblaciones.

### **2.3. Otros estudios en el área.**

En el área natural protegida Parque Walter Thilo Deininger se ha realizado estudios biológicos de algunas especies específicas y de grupos taxonómicos como: Cortez de Galán (1978), realizo una investigación sobre mamíferos del Parque Deininger llegando a un estimado de 28 especies, Chávez Orellana (1980) investigo la biología de algunos reptiles del Parque Deininger, representando ocho familias de reptiles, Ventura Centeno (1980), realizo un análisis de la distribución, dispersión y dominancia de la vegetación arbórea del Parque Deininger, en donde se da una descripción detallada de la vegetación del Área, Reyes, V. González & G. Hidalgo (1994), encontraron una diversidad de especies de aves en el Parque Nacional "Walter Thilo Deininger" durante la época seca, Menéndez (2003), estudio los hábitos alimentarios de las tres especies de felinos de mayor tamaño que habitan el Parque Deininger, Salinas (2005) realizo una investigación sobre el "escarabajo tigre" en el Parque Deininger.

Como se plantea, en el área se han realizado investigaciones de otros grupos de fauna pero actualmente no hay investigaciones sobre la composición del grupo de lacertilios, reptiles muy importantes dentro de la cadena alimenticia.

#### **2.4. La vegetación predominante en el área.**

La Selva baja Caducifolia (Flores, 1980) o Bosque seco caducifolio (Lötschert, 1955): esta comunidad se caracteriza porque la mayoría de sus especies pierden sus hojas en la época seca. Entre los árboles que representa este tipo de vegetación en el parque son el “jiote” *Bursera simaruba*, “salamo” *Calycophyllum candidissimum*, “jocote jobo” *Spondias radlkoferi*, “quebracho” *Lysiloma divaricatum*, Los arbustos y yerbas del sotobosque incluyen el “bonete” *Luehea candida*, las especies dominantes, *Terminalia ovocata*, *enterolobium cyclocarpum*, *C.alliadora*, *gliricidia sepium* (Flores 1980; Ventura Centeno & Villacorta ,2000 ; Witsberger *et al.*, 1982).

Se han registrado 144 especies nativas de árboles en el área, algunas de éstas especies arbóreas son comunes al Bosque subcaducifolio y al bosque de galería. Se encuentran a lo largo del río Amayo y la Quebrada Chanseñora (Bosque Ripario) especies típicas encontradas en el parque en este tipo de bosque son el “amate” *Ficus glabrata*, “pepeto real” *Inga vera* subsp. *Vera*, “volador” *Terminalia oblonga*, y “conacaste negro” *Enterolobium cyclocarpum*, y el “güiscoyol” *Bactris baculifera*, una palmera muy común en el sotobosque (Ventura Centeno & Villacorta, 2000; Witsberger *et al.*, 1982).

Según Ventura Centeno & Villacorta (2000), la caracterización de los dos Tipos de vegetación del Parque Deininger se puede describir de la siguiente forma:

- 1) Vegetación cerrada principalmente siempre verde riparia, antes bosque de galería, según Flores (1980).
- 2) Vegetación cerrada tropical decidua en estación seca, de tierras bajas, antes selva baja caducifolia, según flores (1980).

Las clasificaciones de vegetación deberían abarcar tanto la vegetación que ocurre actualmente en el área de estudio como la vegetación potencial que ocurriría en ausencia de presiones antrópicas, ya que esta información permite dimensionar la situación actual en función de la situación potencial para plantear cambios en el manejo y actividades de restauración (MARN 2003).

El Parque Deininger debido a que presenta áreas muy perturbadas y dañadas por incendios dentro de la vegetación Decidua, es invadida por sucesiones secundarias, formándose sabanas representadas por especies características como el “nance” *Byrsonima crassifolia* y el “Chaparro” *Curatella americana* (Witsberger *et al.*, 1982).

Debido a las características del sitio, se encuentra una amplia diversidad de especies animales, entre vertebrados e invertebrados, tanto terrestres como acuáticos o semiacuáticos.

## **2.5. Estructura de una comunidad.**

La estructura de una comunidad es el arreglo espacial en que se desarrolla dicha comunidad (mapeo) georeferenciada con GPS.

Existen diversos factores que afectan la estructura de una comunidad, según Schowalter, citado por MARN (2003), los más importantes son el área de los hábitats y su complejidad, la disponibilidad de recursos y las interacciones que se dan entre las especies presentes en la comunidad.

Algunas especies tienen efectos fuertes en la estructura de su comunidad, cuando los efectos de una especie sobre la estructura de una comunidad son desproporcionados a su abundancia o biomasa, se dice que es una especie clave.

## **2.6. Composición del ecosistema.**

Para describir los componentes a nivel de ecosistemas y comunidades existen diversos índices y medidas. La más sencilla es listar las especies que

conforman la comunidad (riqueza de especies). La riqueza de especies es la medida más simple de la diversidad de especies en una comunidad. Si las áreas de estudio pueden ser delimitadas correctamente en el tiempo y en el espacio y las especies presentes pueden ser enumeradas e identificadas correctamente, los índices de riqueza de especies se constituyen en una medida de la biodiversidad útil y fácil de entender (Gajasen y Boonpragob, citado por MARN 2003).

Es por eso que la riqueza de especies no se utiliza frecuentemente como una medida de la diversidad de especies en una comunidad (MARN 2003).

La composición de un ecosistema puede cambiar en el tiempo y los cambios serán más drásticos si son respuesta a perturbaciones antrópicas. Una medida sencilla de los cambios de composición en relación a la salud del ecosistema es la proporción de especies exóticas con relación a especies nativas. Un aumento en estos índices conlleva a un aumento en la presión sobre el ecosistema (MARN, 2003).

Para el estudio de ecosistemas es importante la identificación y caracterización de comunidades vegetales ya que la mayor parte de los animales están asociados a determinadas comunidades vegetales (Lapin y Barnes, citado por MARN 2003).

## **2.7. Diversidad de especies entre ecosistemas.**

La diversidad también puede medirse como la variación en la composición de especies entre comunidades o áreas. Existen índices para medir la diversidad  $\beta$  que se basan en la presencia o ausencia de determinadas especies en las comunidades que se quieren comparar (Schowalter, citado por MARN 2003). Pero no siempre la medida de índices de diversidad produce resultados adecuados. Es necesario complementarlos con otro tipo de información como la similitud existente entre comunidades que comparten especies. (Lapin & Barnes, citado por MARN 2003).

## **2.8. Diversidad de especies dentro de un ecosistema.**

Debido a que no todas las especies tienen la misma abundancia o dominancia en una comunidad, una forma de ponderar la riqueza de especies es utilizar la abundancia relativa de cada especie o la dominancia, como una medida de qué tan equitativamente están distribuidas las especies en una muestra. La riqueza y la abundancia relativa se han combinado para calcular los índices de diversidad de especies.

Diversos estudios indican que la riqueza y diversidad de especies varía de acuerdo al área de muestreo, cuanto mayor es el área muestreada mayor es la riqueza de especies. Así mismo se ha determinado que cuanto mayor es el tamaño del individuo menor es la diversidad de especies. Los bosques secundarios presentan una menor riqueza de especies que los bosques primarios, las perturbaciones tienen también efectos sobre la diversidad de especies, en grados medios de perturbación natural puede darse la mayor diversidad de especies (MARN 2003).

## **2.9. Riqueza de especies a nivel de ecosistemas.**

El estudio a nivel de ecosistemas puede abordarse desde varias escalas espaciales, ya que al igual que en el caso de paisajes, no tienen límites definidos sino que dependen del organismo que los percibe, o de los intereses del investigador que los estudia. El inventario y el monitoreo de ecosistemas y comunidades es técnicamente difícil, debido principalmente a la carencia de un sistema de clasificación aceptado universalmente. Los ecosistemas generalmente se definen a partir de las principales especies de plantas y de las principales características topográficas, geológicas y estructurales del sitio (MARN 2003).

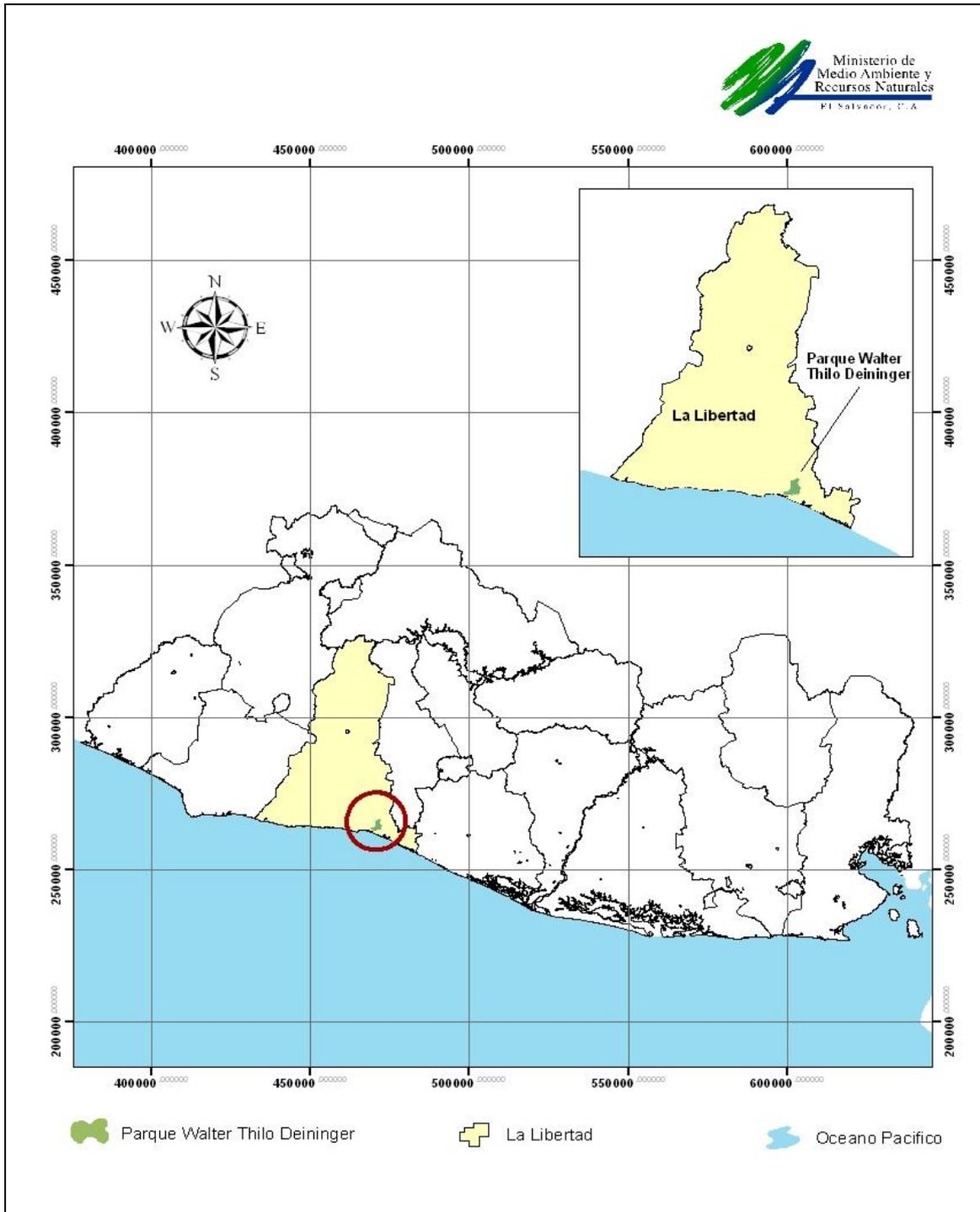
### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Ubicación y descripción del área de estudio.

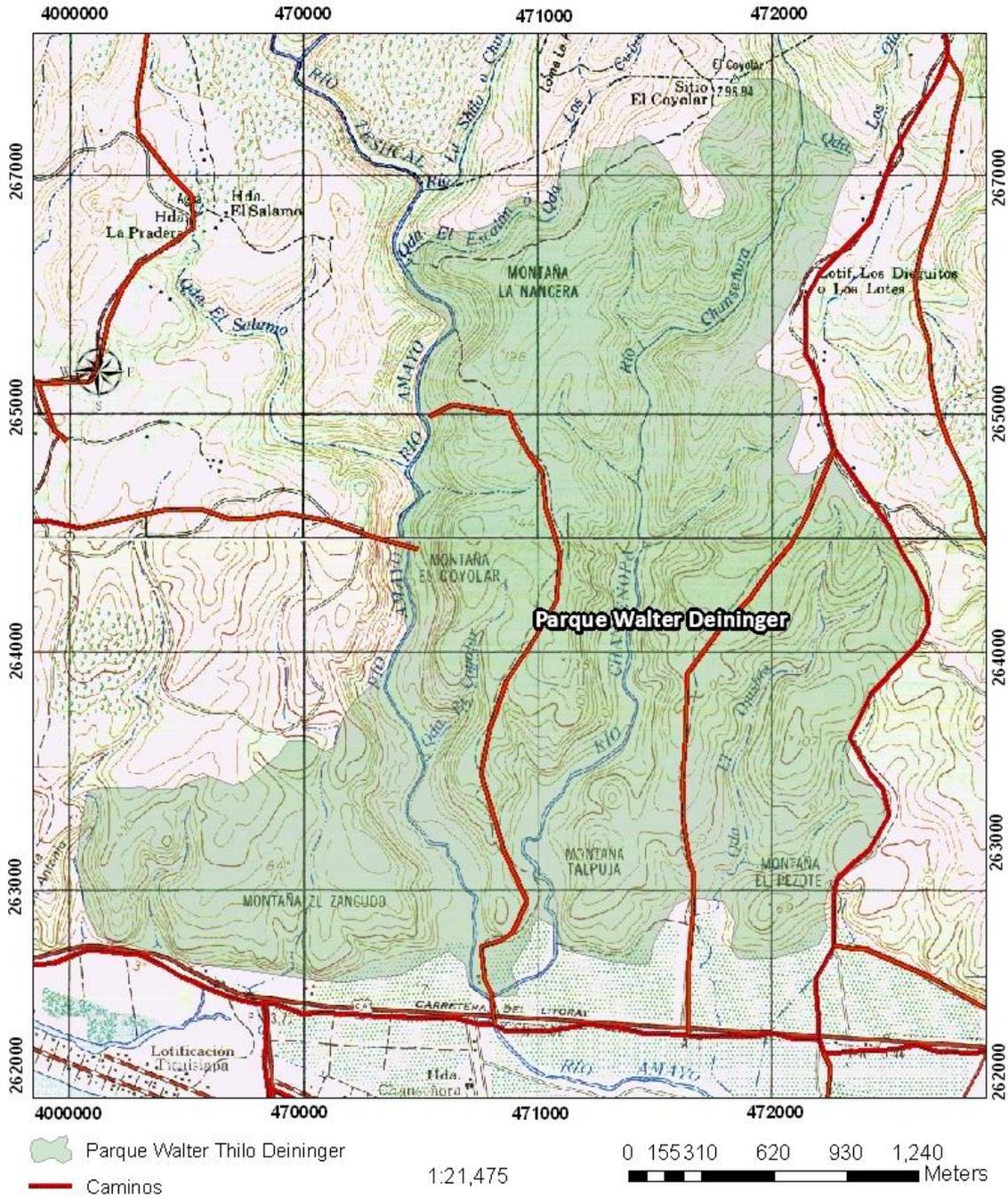
El Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger, esta situado al sur de la zona central del país, a 37 kilómetros de San Salvador, en el Cantón San Diego, jurisdicción del Puerto de La Libertad, Depto. De La Libertad. Su referencia geográfica se sitúa en 13°31' 22" Latitud Norte y 89°16'01" Longitud Oeste, en un rango altitudinal entre los 8 – 280 m.s.n.m (FUTECMA, 1994, SEMA, 1994) (Fig. 1).

El Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger se encuentra dentro del Sistema de Áreas Naturales Protegidas Prioritarias, la tenencia es Estatal (el estado se encarga de su administración, a través del Instituto Salvadoreño de Turismo (ISTU)), y posee una extensión de 732.0 ha., equivalentes a 7.32 km<sup>2</sup>.

Tiene una forma triangular en la cual su base colinda con la carretera Litoral al sur, con el sitio El coyolar al norte, al este con la litificación Los lotes y al oeste con la hacienda El Sálamo; en una longitud de 3150 m. y una distancia hacia el vértice de 4825 m (ISTU, 1983; SEMA, 1994) (Fig. 2).



**Fig. 1:** Mapa de El Salvador en el cual se muestra la ubicación del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.



**Fig. 2:** Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger. Fuente: Sistema de información geográfica, Ministerio de Medio Ambiente y recursos Naturales (MARN, 2007).

### **3.2. Descripción del Área de Estudio.**

#### **3.2.1. Aspectos biológicos y ambientales de la zona.**

El Área Natural protegida Parque Walter Thilo Deininger por sus elevaciones sobre el nivel del mar se ubica, según la clasificación para El Salvador, basada en las definiciones climáticas de Köppen, en Clima Awaig; según Sapper y Lauer, tenemos que es una sabana tropical caliente o tierra caliente (MAG 2001) y La Zona de Vida según Holdridge, es de Bosque Húmedo Subtropical Caliente. El área se caracteriza por ser muy accidentada, presentando alturas de 8 m.s.n.m. en su punto más bajo y 280 m.s.n.m. en su punto más alto (FUTECMA, 1994; SEMA 1994).

La estación meteorológica San diego (L36) ubicada en la hacienda Melara, la más cercana al área de estudio, posee los registros de Temperatura, Humedad Relativa y Precipitación promedio para todos los meses del año.

Registrando una temperatura promedio de 26.7 °C, una humedad relativa de 77% y una precipitación anual de 1634 mm. (Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2003).

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 afectado por los procesos erosivos que tuvieron lugar durante milenios; por lo que la formación de la cadena remonta a la época de pleistoceno de la Era Terciaria, lo que le da una edad aproximada de unos dos millones de años (ISTU, 1983).

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).

La investigación fue realizada en dos tipos de vegetación presentes en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.

### 3.2.2. Vegetación Cerrada Principalmente Siempre Verde Riparia (Ventura Centeno y Villacorta, 2000), Antes bosque de galería (Flores 1980).

En el área se encuentran un total de cinco quebradas y un río; las quebradas poseen agua únicamente en la estación lluviosa a excepción de la quebrada Chanseñora y el río Amayo que conserva volúmenes de agua en su parte alta durante la estación seca (ISTU, 1983).

Se caracteriza por la presencia de árboles entre 20 a 30 m de altura, con especies típicas como “conacaste” *Enterolobium cyclocarpum*, “ceiba” *Eriodendron anfractuosum*, “volador” *Terminalia oblonga*, “ojushte” *Trophis ssp.* y “Pepeto de río” *Inga vera*, “Palo de hule” *Ficus elástica*, “tigüilote” *Cordia dentata*, “Zorra” *Samanea saman*, “Cedro” *Cedrela salvadorencis*. El bosque posee anchos variables a la orilla del río,  $30\text{ m} \pm 20\text{ m}$ , pero en general existe una completa cobertura arbórea sobre el manto de agua. (Fig. 3)



Fig. 3: Vegetación riparia Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.

**3.2.3. Vegetación Cerrada Tropical Decidua en Estación Seca de Tierras Bajas (Ventura Centeno y Villacorta, 2000), antes selva baja caducifolia (Flores 1980).**

Está ubicado en las montañas y es el predominante, con respecto a vegetación riparia, ya que ocupa cerca del 70% de la vegetación del parque por lo que se investigo en el presente estudio solo el área de borde que comprende todo el borde u orilla del área natural que colinda con potreros zonas de cultivo y asentamientos humanos, además de encontrarse aún en recuperación por la pérdida causada por los incendios en el 2005.

Como especies sobresalientes se encuentran el “jiote” *Bursera simaruba*, “Conacaste Negro” *Enterolobium cyclocarpum*, “Laurel” *C. alliadora*, “Caoba” *Switenia spp*, “Madre cacao” *Gliricidia sepium*, “Pie de venado” *Bauchinia undulata*.



**Fig. 4:** Vegetación Tropical Decidua de borde, Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.

### **3.3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.**

Con el propósito de determinar la composición de lacertilios en el Area Natural protegida Parque Walter Thilo Deininger la investigación comprendió seis meses de trabajo de campo de Noviembre del 2007 a Abril del 2008, durante estos seis meses que duro la fase de campo, se trabajo 20 días por mes, cinco días de la semana, totalizando 120 visitas al área durante ese periodo, se muestreo un sitio por día, realizando tres repeticiones en el tiempo que duro el estudio. En cada una de estas visitas se reviso cada sitio de muestreo durante seis horas y media, de 9:00 a.m. a 3:30 p.m. Contando un total de 840 horas esfuerzo hombre, durante la fase de campo.

Para la observación y captura de los individuos se utilizo la búsqueda intensiva de lacertilios dentro de los sitios de muestreo en la que se removió lentamente la hojarasca , para la identificación de las lagartijas que se encuentran en ellas.

#### **3.3.1 Selección de los sitios de muestreo.**

El Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger tiene una extensión de 7.32 km<sup>2</sup> que es el equivalente a 7, 345,278.771 mts<sup>2</sup> (área total del parque).La vegetación tropical decidua cubre un área que consta de 615,870.508 mts<sup>2</sup> y por lo extenso de la misma, se cubrió solo el 10% del total del area equivalente a 61.200 mts<sup>2</sup>. que fue la vegetación decidua de borde y en la Vegetación riparia se establecieron parcelas de 10 mts de ancho por 40 mts de largo para cubrir un área de 60.000 mts<sup>2</sup> que equivale al 10% de un área de 2.2 km<sup>2</sup> que presenta el total del área de bosque ripario.

En total se cubrió un 10% del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger equivalente a 121,600 metros cuadrados.

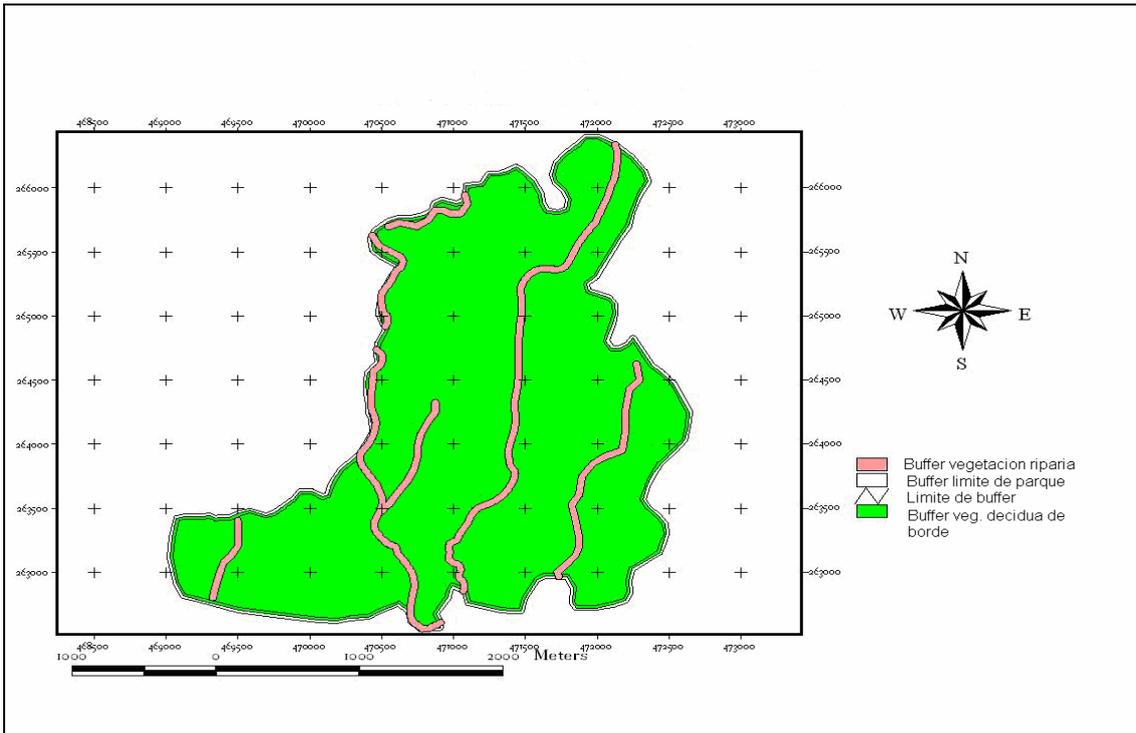
Para determinar el área de vegetación riparia y decidua a muestrear, se utilizo el programa Arcgis con el cual se aplico una técnica que permite graficar

y medir distancias a partir de puntos y polígonos, manteniendo el contorno del vector. A la aplicación de esta técnica se le conoce como buffer, el cual fue de 25 mts a cada lado del río y de 20 mts al borde del área. Luego se hicieron los cálculos de área para determinar el tamaño de las parcelas.

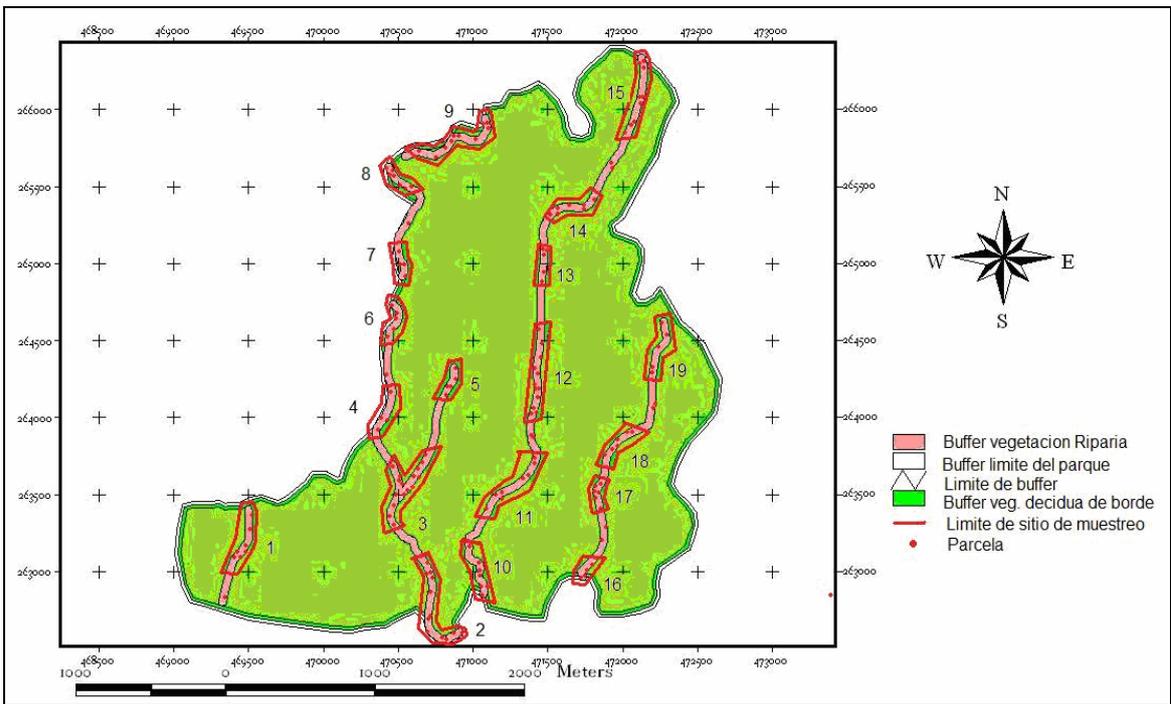
Una vez aplicados los buffer y estimado los cálculos de área, se procedió a cuadricular en el mapa cada una de las áreas de manera que cada cuadro de 4.5 mm x 1.12 mm, represento una parcela de 40 metros de largo por 10 metros de ancho en una escala de 1: 10.000. Las parcelas se numeraron para hacer una selección aleatoria de los sitios de muestreo a través del programa STATSTMv.2 como procedimiento de selección. (Fig. 5).

Inicialmente se diseñaron 303 Parcelas de Hojarasca (Carr, A. & De Stoll, A. 1999) en el área de estudio, cada parcela con una medida de 40m de largo por 10m de ancho, estableciendo 150 parcelas para la vegetación riparia, y 153 para la vegetación decidua de borde, que al igual que en riparia se encerraron en 19 sitios de muestreo totalizando 38 sitios de muestreo (Fig. 6 y 7).

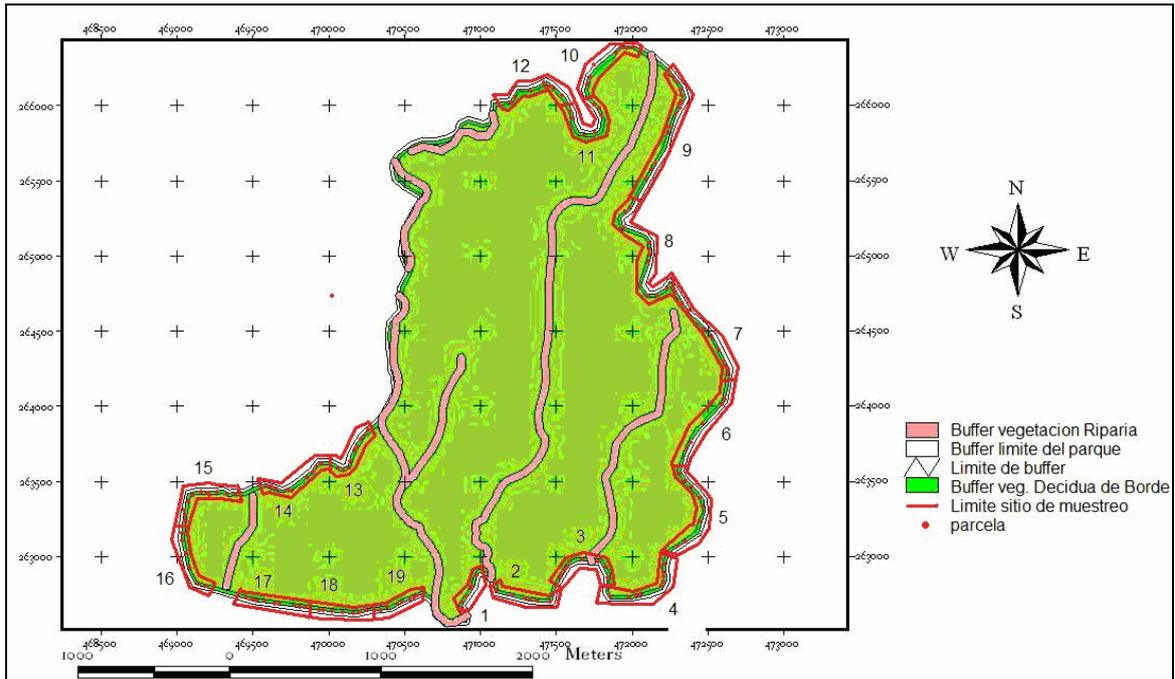
Para cada sitio de muestreo se incluyeron un promedio de ocho parcelas haciendo un total de 320 metros de longitud por 10 metros de ancho cubriendo para cada sitio un área de 3,200 mts<sup>2</sup>. Cada una de las parcelas fue georeferenciada, marcándola claramente en cada tipo de vegetación, para luego ubicarla por medio de un GPS dentro del area de estudio. (Anexo 8).



**Fig. 5:** Sistema de Buffer para la selección de los sitios de muestreo en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.



**Fig. 6:** Ubicación de parcelas dentro de los sitios de muestreo en vegetación Riparia del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.



**Fig. 7:** Ubicación de parcelas dentro de los sitios de muestreo en vegetación Decidua del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deinger.

**Fuente de mapas:** Sistema de información geográfica, Ministerio de Medio Ambiente y recursos Naturales (MARN, 2007).

### 3.4. Método de captura y toma de datos.

Para el registro de las especies reportadas se utilizó la captura de forma manual siempre que fuera posible, a todo lacertilio que se encontró dentro de los sitios de muestreo para su posterior identificación, determinando la especie del animal con la ayuda de guías de campo y de la clave taxonómica de Gunther Köhler (2006), para anfibios y reptiles de El Salvador. Para la toma de los datos se registró la ubicación del animal en el número de sitio de muestreo así como la hora de captura o de avistamiento; luego se liberaron en el mismo lugar de captura.

Los datos fueron registrados en una hoja de campo, en la que se anotó la fecha, número de sitio de muestreo, el tipo de vegetación en la que se trabajó,

hora de inicio y finalización del muestreo y, además del género y especie (Anexo 1).

### **3.5. Análisis de datos de los sitios ó unidades de muestreo.**

Para la determinación de la composición de lacertilios en el lugar se utilizaron los siguientes índices biológicos: Índice de Margalef, Índice de Sorensen y el Índice de dominancia de Bergen- Parker.

El Índice de Margalef se utilizo para calcular la diversidad de especies en cada tipo de vegetación; el índice de Sorensen se utilizo para conocer el índice de diversidad en los dos sitios de muestreo dentro del Parque Deininger; el índice de dominancia de Bergen – Parker, se utilizo para calcular el índice de dominancia de especies en cada tipo de vegetación y en el área en general.

Para determinar la abundancia de los lacertilios se utilizaron las frecuencias absolutas y relativas de cada una de las especies registradas durante el estudio en cada uno de los tipos de vegetación.

Para la comprobación de Hipótesis (**H<sub>i</sub>**) se usó la U de Mann Whitney, para evaluar si los dos tipos de vegetación diferían entre si de manera significativa respecto a sus medias.

## IV. RESULTADOS

Durante la presente investigación se estudió la composición de lacertilios en dos tipos de vegetación en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger, desarrollándose la fase de campo entre noviembre de 2007 y abril de 2008.

El número total de especies de lacertilios reportadas para el parque Walter Thilo Deininger fue de quince especies, con un total de 1795 individuos que se agrupan en cinco familias y trece géneros, registrándose un mayor número de individuos para la vegetación riparia.

El Anexo No. 2. Muestra el número de individuos y especies encontradas en cada sitio de muestreo en la vegetación riparia en el cual se puede observar que el sitio número tres fue el sitio más diverso en cuanto a especies, ya que se reportan un total de diez especies diferentes. Seguido del sitio número dos con siete especies y los sitios de muestreo donde se encontró el menor número de especies fueron: el sitio número 17 en donde se encontró solamente una especie, seguida de los sitios número 8, 13, 14, 18 y 19 en donde se encontraron dos especies por cada sitio de muestreo.

La especie más abundante fue *Sceloporus squamosus* con 490 individuos y la menos abundante fue *Aspidoscelis deppii* con solo tres individuos.

El Anexo No.3. Muestra para la vegetación tropical decidua de borde la presencia de 671 individuos y 13 especies, siendo la especie mas abundante *Sceloporus squamosus* con 356 individuos. Y la especie menos abundante *Coleonyx mitratus* con solo un individuo.

El número de individuos y especies encontrados en cada sitio de muestreo en la vegetación tropical decidua de borde, en el cual se puede observar que el

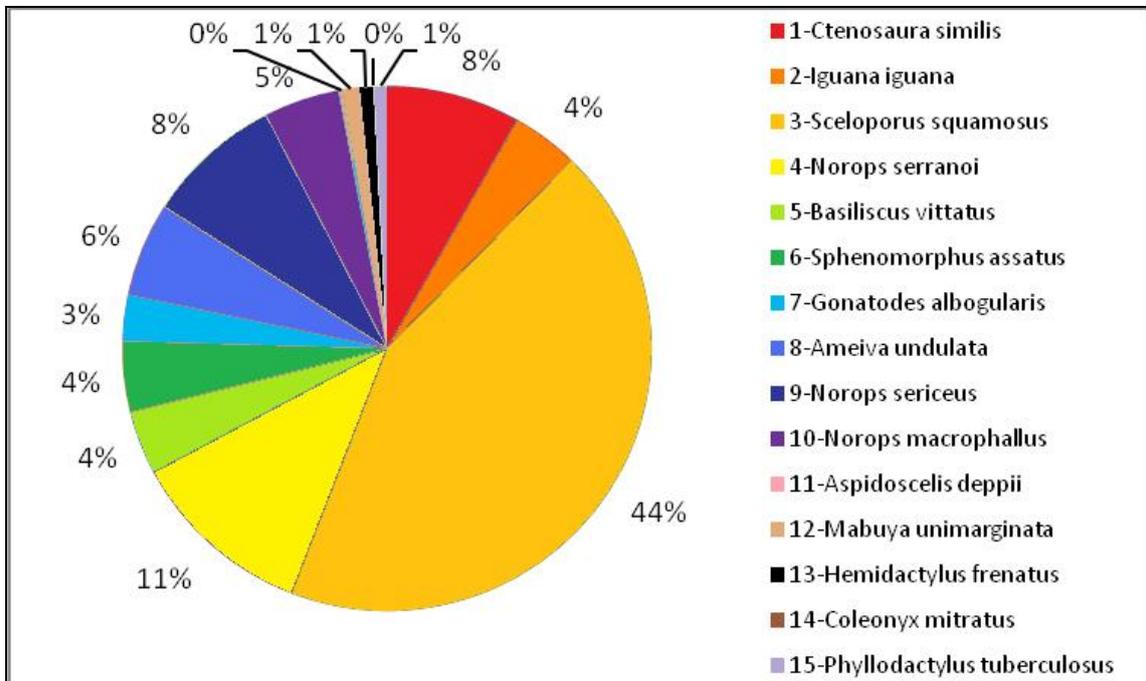
sitio número 15 es el sitio en el que se reporta un mayor número de individuos, 79 individuos. Y el sitio número doce es en el que se encontró el menor número de individuos, cuatro individuos de dos especies, ambos sitios son diferentes.

El cuadro No. 1. Muestra las nueve familias y 15 especies de lacertilios registradas en el parque Walter Thilo Deininger durante la presente investigación, siendo la familia Iguanidae y Polychrotidae la mas representativa con tres especies especies cada una, tomando en cuenta que son las dos familias mas grandes dentro de los lacertilios para El Salvador, seguida de las familias Scincidae y Teiidae con dos especies cada una, siguiéndoles las otras cinco familias con una especie cada una.

**Cuadro N° 1:** Lista de familias y especies encontradas en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger. Noviembre 2007 a Abril 2008.

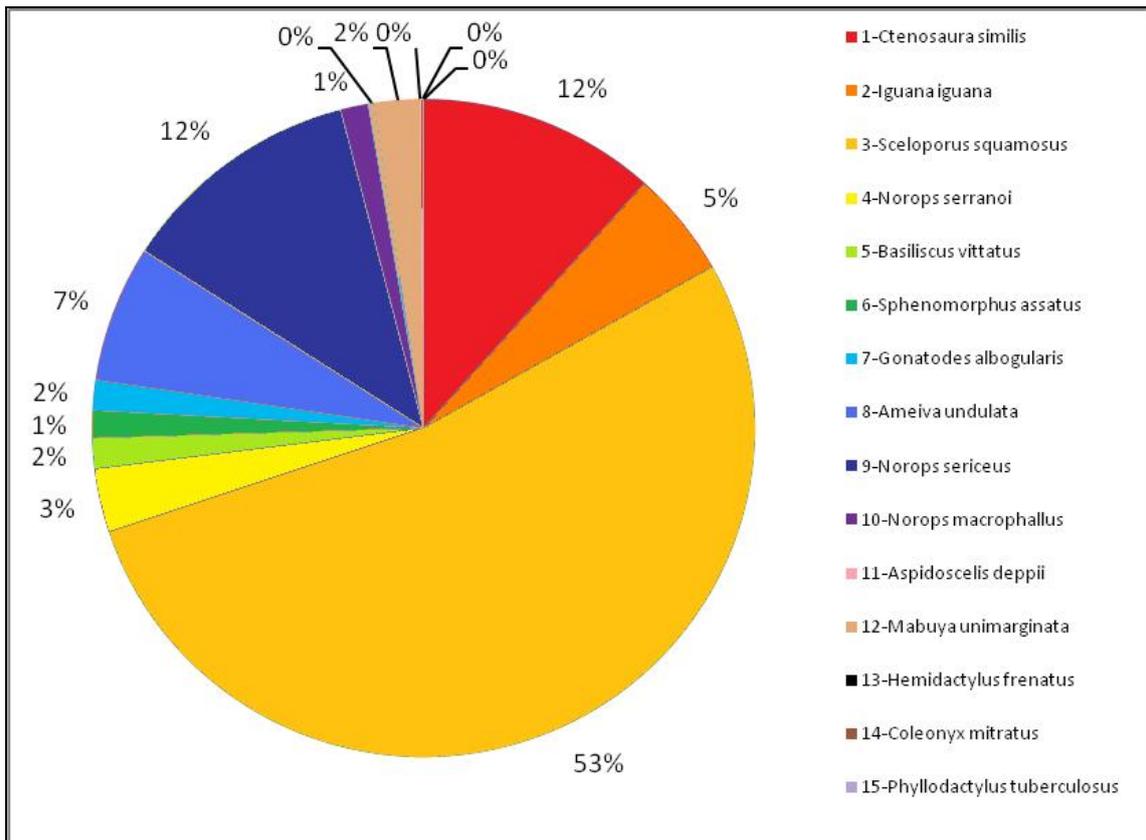
<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
Eublepharidae	<i>Coleonyx mitratus</i>
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>
Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>
Iguanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>
	<i>Ctenosaura similis</i>
	<i>Iguana iguana</i>
Polychrotidae	<i>Norops macrophallus</i>
	<i>Norops sericeus</i>
	<i>Norops serranoi</i>
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus squamosus</i>
Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i>
	<i>Sphenomorphus assatus</i>
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>
	<i>Aspidoscelis deppii</i>

El Grafico No. 1, muestra los porcentajes de cada una de las especies encontradas, se puede apreciar que *Sceloporus squamosus* representa al 44% del total de especies encontradas en vegetación riparia, por lo que es la más abundante en este tipo de vegetación seguida por *Norops serranoi* con un 11%. Así también la menos abundante es *Aspidoscelis deppii* que no alcanza el 1% seguida de *Phyllodactylus tuberculatus* con un 1% al igual que *Hemidactylus frenatus* y *Mabuya unimarginata* con un 1%. Es importante mencionar que no se encontró ningún ejemplar de *Coleonyx mitratus* aunque aparece en el listado de especies encontradas en el parque.



**Grafico No. 1:** Porcentaje de especies encontradas en vegetación riparia en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger. Noviembre de 2007 a Abril de 2008.

En el Grafico No. 2, se puede ver que al igual que en Grafico No.1 (Vegetación Riparia) *Sceloporus squamosus* representa a la especie más abundante en vegetación tropical decidua con el 53% del total de especies encontradas en este tipo de vegetación, seguida de *Norops sericeus* y *Ctenosaura similis* con un 12% cada una, siendo las más abundantes en este tipo de vegetación. Así también la menos abundante es *Coleonyx mitratus* que no alcanza el 1% seguida de *Aspidoscelis deppii* con un 1%.



**Grafico No.2:** Porcentaje de especies encontradas en vegetación tropical decidua de borde en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger. Noviembre de 2007 a Abril de 2008.

El cuadro No.2. muestra una comparación entre el número de especies de lacertilios encontradas para cada sitio de muestreo tanto en vegetación riparia como en decidua de borde, en donde se observó un mayor número de especies en el sitio número tres de vegetación riparia en donde se encontraron 10 especies diferentes en un solo sitio de muestreo por lo que se convirtió en el sitio con mayor riqueza de especies y en vegetación decidua de borde el sitio número cuatro fue el que presentó una mayor riqueza de especies (cinco especies), para este tipo de vegetación.

**Cuadro Nº 2:** Comparación del número de especies e individuos encontrados en cada sitio para cada tipo de vegetación del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger. Noviembre 2007 a Abril 2008.

Sitio	Vegetación Riparia		Vegetación Decidua de borde	
	Nº de Especies	Nº de individuos	Nº de Especies	Nº de individuos
1	4	68	4	23
2	7	112	3	39
3	10	198	3	60
4	6	145	5	25
5	5	100	4	27
6	6	56	3	26
7	3	77	2	32
8	2	43	2	43
9	3	47	3	29
10	3	22	2	50
11	4	40	3	58
12	3	66	2	4
13	2	5	2	14
14	2	10	2	16
15	3	77	2	79
16	3	14	1	7
17	1	9	2	67
18	2	7	3	27
19	2	28	4	45

El cuadro No.3. Muestra una comparación entre el número de individuos por especie en los dos tipos de vegetación: riparia y tropical decidua de borde; el cual evidencia que el número de individuos por especie es mayor en la vegetación riparia que en la decidua de borde, solo *Mabuya unimarginata* tiene un número mayor de individuos encontrados en vegetación tropical decidua de borde. También *Coleonyx mitratus* fue encontrado solo en este tipo de vegetación. Por el contrario la especie *Phyllodactylus tuberculatus* solo fue encontrado en vegetación riparia y no en la decidua de borde.

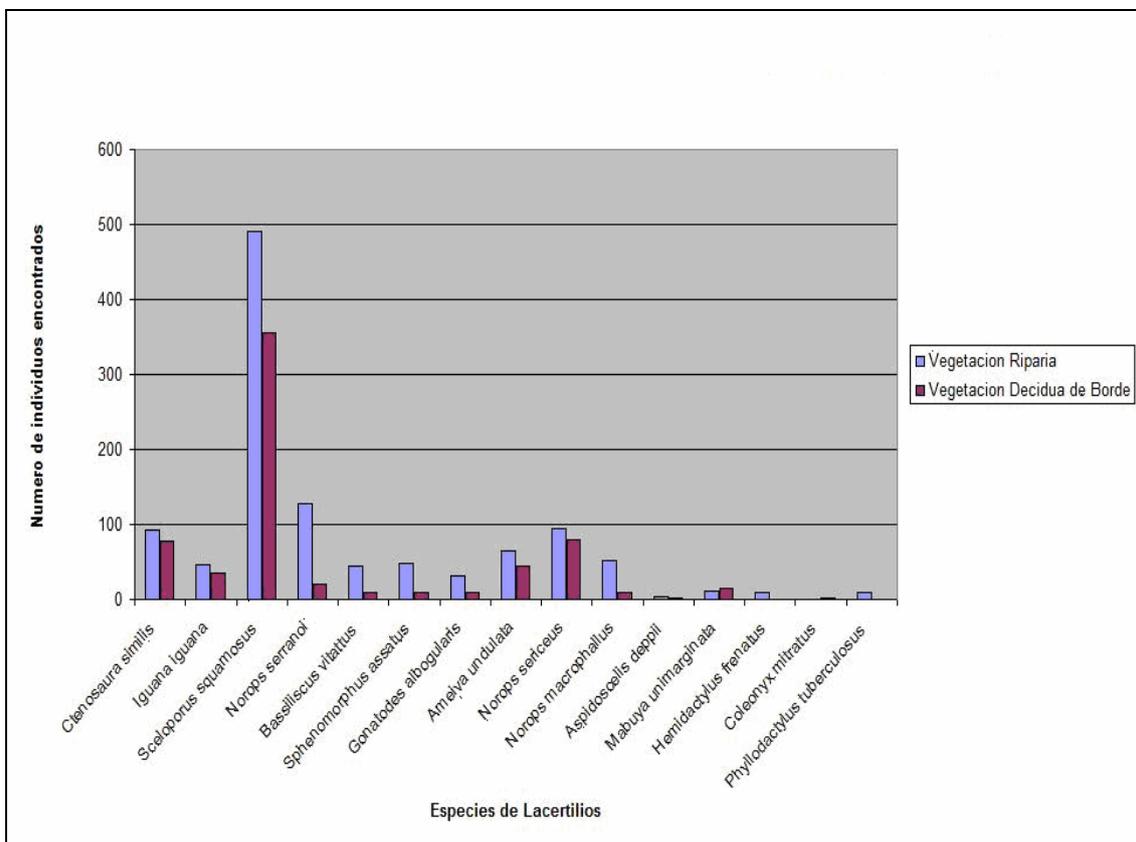
La especie más abundante en el Área Natural Protegida Parque Walter T. Deininger fue *Sceloporus squamosus* con 846 individuos y la menos abundante fue *Coleonyx mitratus* con solo un individuo.

**Cuadro Nº 3:** Número de individuos por especie encontrados en cada tipo de vegetación en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger. Noviembre 2007 a Abril 2008.

<b>Nº de Especie</b>	<b>Nombre de la Especie</b>	<b>Vegetación Riparia (individuos)</b>	<b>Veg. Trop. Dec. de Borde (individuos)</b>	<b>Total individuos x Sp.</b>
1	<i>Ctenosaura similis</i>	92	78	<b>170</b>
2	<i>Iguana iguana</i>	46	35	<b>81</b>
3	<i>Sceloporus squamosus</i>	490	356	<b>846</b>
4	<i>Norops serranoi</i>	127	21	<b>148</b>
5	<i>Basiliscus vittatus</i>	44	10	<b>54</b>
6	<i>Sphenomorphus assatus</i>	49	9	<b>58</b>
7	<i>Gonatodes albogularis</i>	32	10	<b>42</b>
8	<i>Ameiva undulada</i>	65	45	<b>110</b>
9	<i>Norops sericeus</i>	94	80	<b>174</b>
10	<i>Norops macrophallus</i>	52	9	<b>61</b>
11	<i>Aspidoscelis deppii</i>	3	2	<b>5</b>
12	<i>Mabuya unimarginata</i>	11	15	<b>26</b>
13	<i>Hemidactylus frenatus</i>	10	0	<b>10</b>
14	<i>Coleonyx mitratus</i>	0	1	<b>1</b>
15	<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	9	0	<b>9</b>
<b>Total de individuos x tipo de veg.</b>		<b>1124</b>	<b>671</b>	<b><u>1795</u></b>

Las especies con mayor número de individuos fueron: *Sceloporus squamosus* seguido de *Norops serranoi*, *Norops sericeus*, *Ctenosaura similis* para la vegetación riparia, sin embargo en la decidua de borde se dio la misma presencia a excepción de *Norops serranoi* que en la vegetación decidua de borde se encontró en menor número (21).

El gráfico N° 3, muestra de manera más detallada los datos del cuadro número tres, comparando el número de individuos de cada especie encontrados en cada tipo de vegetación, siendo la más abundante *Sceloporus squamosus*.



**Gráfico No.3:** Número de individuos de todas las especies que se encontraron en cada uno de los dos tipos de vegetación del Parque Walter Thilo Deininger de Noviembre de 2007 a Abril de 2008.

En el cuadro No.4. Se puede observar que los en que se encontró el menor número de individuos fue: Noviembre de 2007 con 202 individuos en Vegetación Riparia y Diciembre de 2007 con 133 individuos en Vegetación Decidua.

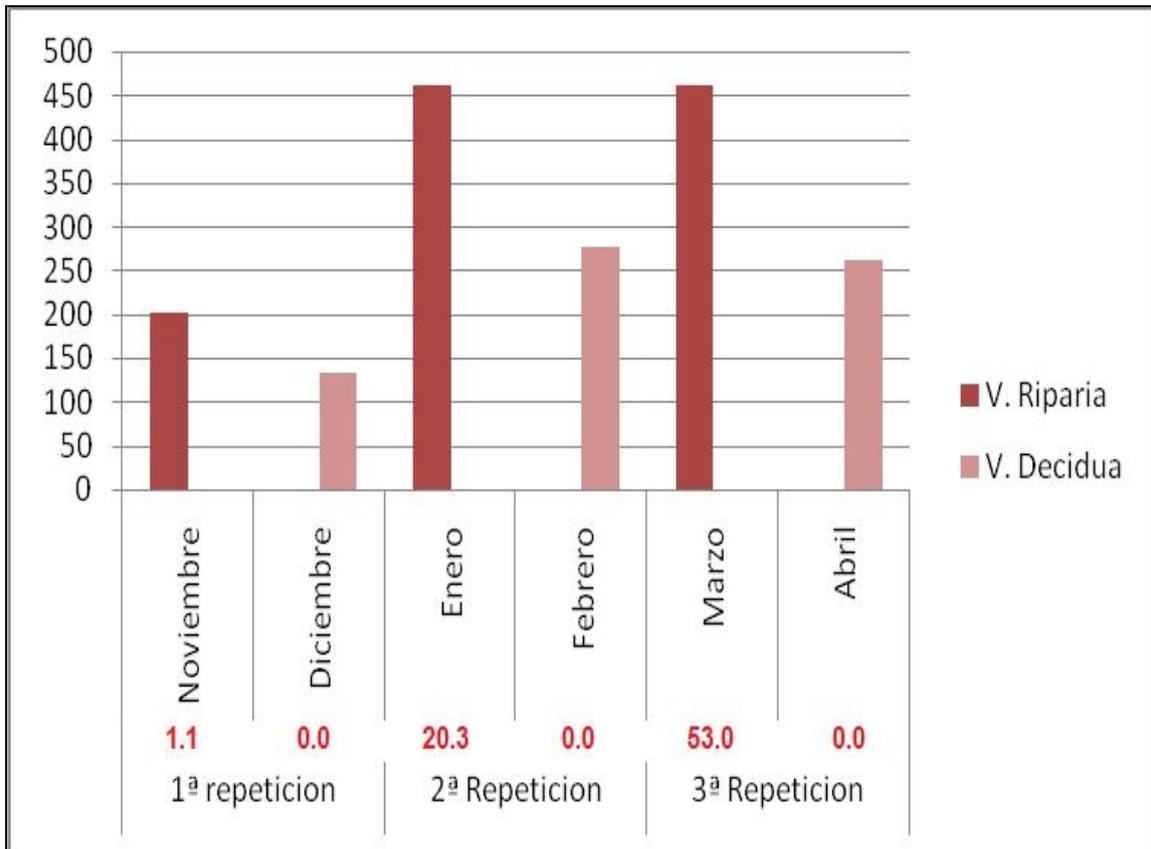
El número de individuos encontrados en Enero de 2008 en Vegetación Riparia aumento a 461 y en Febrero del mismo año 277 en vegetación decidua. Durante el mes de Marzo del mismo año en Vegetación Riparia se mantuvo el número de individuos en 461 y en Vegetación Decidua de Borde en el mes de Abril se observa un leve descenso, encontrándose 261 individuos.

El mayor numero de individuos resulto para la vegetación Riparia aumentando en los meses de febrero y marzo.

**Cuadro N°4:** Número de individuos encontrados durante los meses de Noviembre de 2007 a Abril de 2008.

Nº/Especie	Nov.	Dic.	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Total de individuos por Especies encontradas en el Área de Estudio.
	Rip.	Deci.	Rip.	Deci.	Rip.	Deci.	
1-Ctenosaura similis	19	28	36	37	37	13	170
2-Iguana iguana	9	7	19	15	18	13	81
3-Sceloporus squamosus	75	54	204	147	211	155	846
4-Norops serranoi	24	6	56	7	47	8	148
5-Basiliscus vittatus	11	3	19	2	14	5	54
6-Sphenomorphus assatus	12	2	18	3	19	4	58
7-Gonatodes albogularis	4	3	12	2	16	5	42
8-Ameiva undulata	15	11	19	19	31	15	110
9-Norops sericeus	17	13	42	31	35	36	174
10-Norops macrophallus	8	2	22	5	22	2	61
11-Aspidoscelis deppii	1	1	0	1	2	0	5
12-Mabuya unimarginata	2	2	6	8	3	5	26
13-Hemidactylus frenatus	1	0	6	0	3	0	10
14-Coleonyx mitratus	0	1	0	0	0	0	1
15-Phyllodactylus tuberculatus	4	0	2	0	3	0	9
<b>Total de individuos por mes en cada tipo de vegetación.</b>	<b>202</b>	<b>133</b>	<b>461</b>	<b>277</b>	<b>461</b>	<b>261</b>	<b>1795</b>

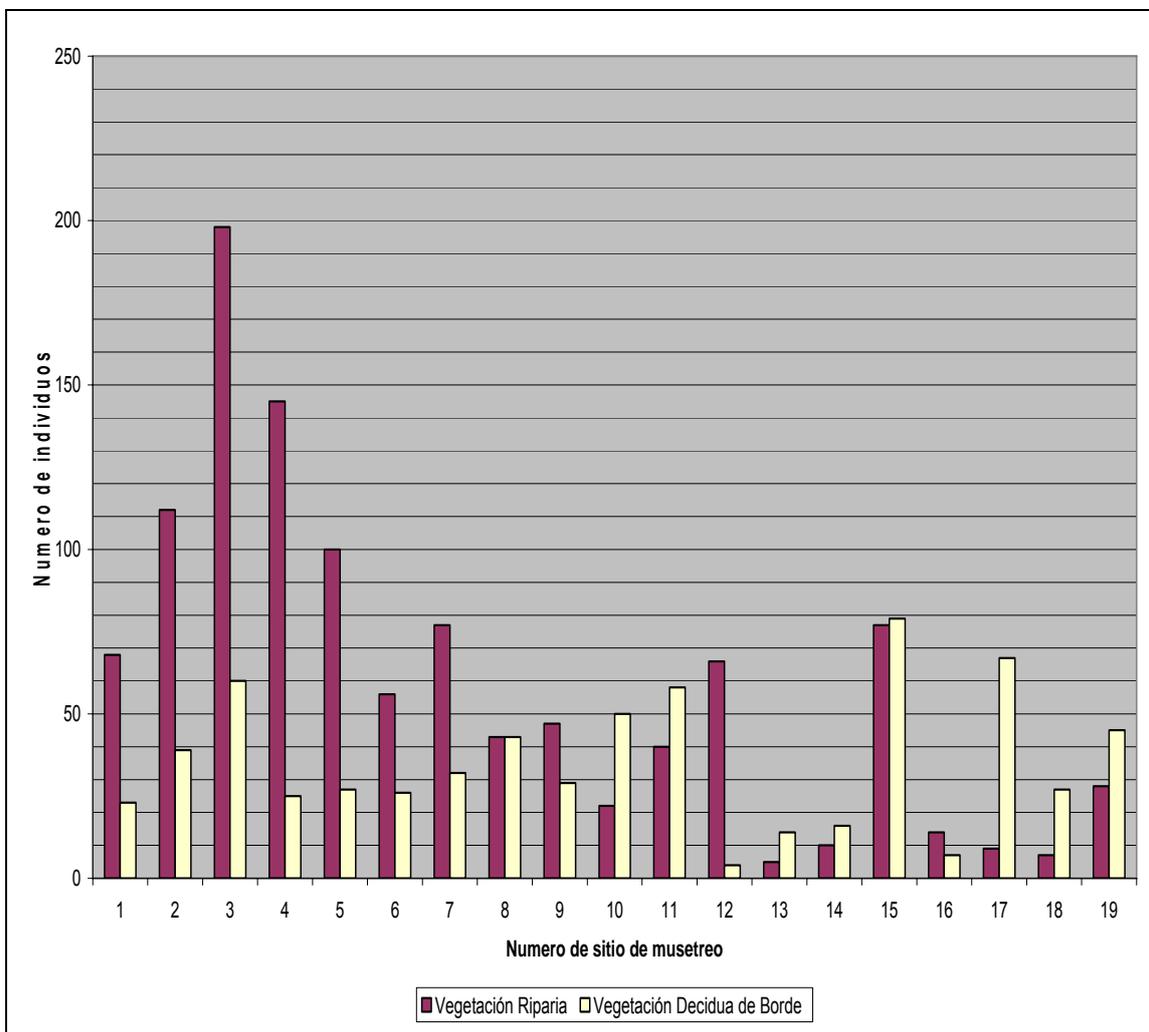
En el Grafico No.4. Se muestra un incremento en el número de individuos encontrados durante los meses de enero, febrero y marzo, aunque en los meses en que hubo un poco de precipitación que fueron los de noviembre con 1.1 ml x mts<sup>2</sup>, enero 20.3 ml x mts<sup>2</sup> y marzo con 53.0 ml x mts<sup>2</sup>, se ve aumentada la presencia de lacertilios. El mayor número de individuos encontrados fue mayor en vegetación riparia que en decidua de borde.



**Grafico No. 4:** Número de individuos encontrados durante los meses de Noviembre de 2007 a Abril de 2008 y la precipitación en ml/mts<sup>2</sup> registrada en esos seis meses.

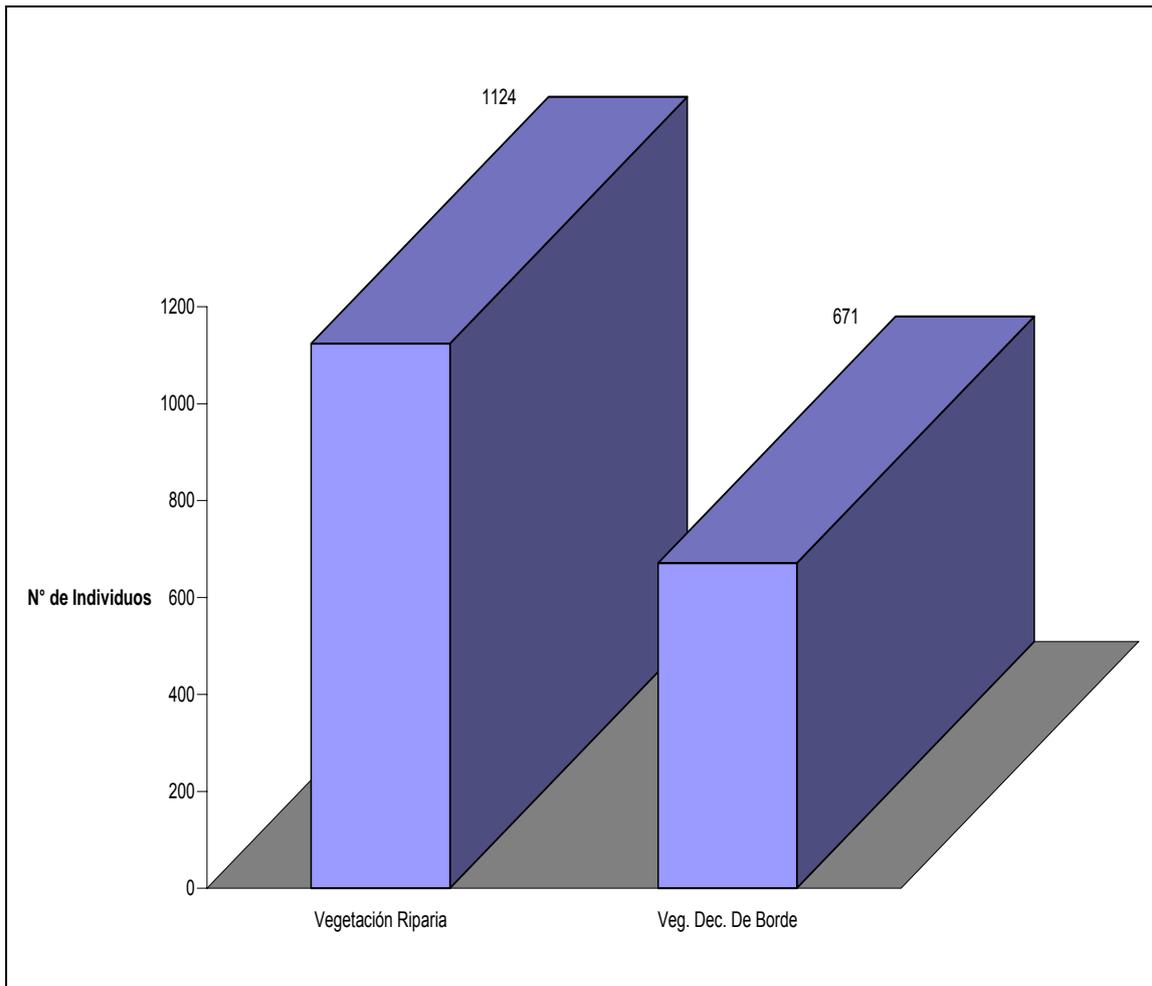
El grafico No. 5, muestra el número de individuos encontrados en cada uno de los 19 sitios de muestreo en ambos tipos de vegetación predominando vegetación riparia, siendo los sitios en donde se encontró mas individuos los numero: dos, tres, cuatro y cinco. Y para vegetación decidua de borde los números: 15, 17,3 y 11.

Los sitios en donde se encontró un menor número de individuos fueron el número: 13, 14 y 16.



**Grafico No.5:** Número de individuos encontrados en cada sitio de muestreo en los dos tipos de vegetación en los meses de Noviembre de 2007 a Abril de 2008.

El grafico No. 6 compara el numero total de individuos encontrados en los dos tipos de vegetacion en donde se puede ver la diferencia de casi el doble en vegetacion riparia, sobre vegetacion decidua de borde en donde se encontro un menor numero de individuos.



**Grafico No.6:** Número de individuos encontrados en los dos tipos de vegetación del Area Natural Protegida Walter Thilo Deininger. Noviembre de 2007 a Abril de 2008.

El cuadro No.5. Muestra la abundancia para cada uno los tipos de vegetación, siendo la mas alta la de *Sceloporus squamosus* en ambos tipos de vegetación con una abundancia relativa de 47.13. Y la mas baja la de *Coleonyx mitratus* con 0.05, de toda el área de estudio seguida de *Phyllodactylus tuberculatus* que presento una abundancia relativa de 0.50.

**Cuadro Nº 5:** Abundancia relativa de cada especie en cada tipo de vegetación. Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger de Noviembre de 2007 a Abril de 2008.

Nombre de la especie	Vegetación Riparia (Ar)	Vegetación Decidua (Ar)	Abundancia relativa total /especie en el área de estudio.
<i>Ctenosaura similis</i>	8.18	11.62	9.47
<i>Iguana iguana</i>	4.09	5.21	4.51
<i>Sceloporus squamosus</i>	43.59	53.0	47.13
<i>Norops serranoi</i>	11.30	3.13	8.24
<i>Basiliscus vittatus</i>	3.91	1.49	3.0
<i>Sphenomorphus assatus</i>	4.36	1.34	3.23
<i>Gonatodes albogularis</i>	2.84	1.49	2.34
<i>Ameiva undulata</i>	5.78	6.70	6.13
<i>Norops sericeus</i>	8.36	11.92	9.69
<i>Norops macrophallus</i>	4.62	1.34	3.40
<i>Aspidoscelis deppii</i>	0.27	0.30	0.27
<i>Mabuya unimarginata</i>	0.98	2.23	1.44
<i>Hemidactylus frenatus</i>	0.89	-	0.56
<i>Coleonyx mitratus</i>	-	0.14	0.05
<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	0.80	-	0.50

**(Ar) = Abundancia Relativa**

En el cuadro No. 6. Se compara la frecuencia absoluta y abundancia relativa de las especies encontradas en los dos tipos de vegetación estudiados en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.

**Cuadro Nº 6:** Frecuencia Absoluta y Abundancia Relativa de cada especie y en cada tipo de vegetación del área de estudio. Noviembre de 2007 a Abril de 2008.

<b>Especie</b>	<b>Vegetación Riparia</b>		<b>Veg. Decidua de borde</b>	
	<b>F. A.</b>	<b>A. R.</b>	<b>F. A.</b>	<b>A. R.</b>
<i>Ctenosaura similis</i>	92	8.18	78	11.62
<i>Iguana iguana</i>	46	4.09	35	5.21
<i>Sceloporus squamosus</i>	490	43.59	356	53.0
<i>Norops serranoi</i>	127	11.30	21	3.13
<i>Basiliscus vittatus</i>	44	3.91	10	1.49
<i>Sphenomorphus assatus</i>	49	4.36	9	1.34
<i>Gonatodes albogularis</i>	32	2.84	10	1.49
<i>Ameiva undulada</i>	65	5.78	45	6.70
<i>Norops sericeus</i>	94	8.36	80	11.92
<i>Norops macrophallus</i>	52	4.62	9	1.34
<i>Aspidoscelis deppii</i>	3	0.27	2	0.30
<i>Mabuya unimarginata</i>	11	0.98	15	2.23
<i>Hemidactylus frenatus</i>	10	0.89	0	-
<i>Coleonyx mitratus</i>	0	-	1	0.14
<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	9	0.80	0	-

F. A. = Frecuencia Absoluta.

A. R. = Abundancia Relativa.

### Estimadores de riqueza.

Los estimadores de riqueza generados en esta investigación indican que la riqueza real de lacertilios presentes en el área de estudio fue más alta en vegetación riparia que en decidua.

En el cuadro No. 7, en donde se muestran los resultados obtenidos al aplicar los diferentes índices a los datos, los cuales nos indican la diversidad de especies. El Índice de Margalef nos dice que la vegetación Riparia tiene una mayor diversidad de lacertilios y aunque no es muy alta en comparación con la vegetación decidua, si existe una diferencia.

El Índice de Sorensen aplicado nos dice que hay una gran similitud entre ambos tipos de vegetación, el índice de disimilitud nos indica 11.12 para ambos tipos de vegetación, el índice de dominancia (Bergen – Parker) nos muestra que *Sceloporus squamosus* es la especie dominante en ambos tipos de vegetación predominando en un 43% en vegetación Riparia y en un 53% en vegetación decidua.

**Cuadro N° 7:** Indicadores biológicos utilizados para la determinación de la composición de Lacertilios del Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.

<b>ÍNDICE</b>	<b>V. RIPARIA</b>	<b>V. DECIDUA</b>
Margalef	<b>1.85</b>	<b>1.84</b>
Sorensen	<b>0.88</b>	<b>0.88</b>
Disimilitud	<b>11.12</b>	<b>11.12</b>
Bergen – Parker	<b>0.43</b>	<b>0.53</b>
Abundancia	<b>62.61</b>	<b>37.38</b>
Riqueza de Sp.	<b>14</b>	<b>13</b>

## V. DISCUSIÓN

El Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger, es una de las áreas naturales más importantes de El Salvador por incluirse dentro del bosque seco caducifolio o selva baja caducifolia que es de las más amenazadas del país y que cuenta con una diversidad de especies de lacertilios alta, además de otra infinidad de especies tanto vegetales como animales, así como también por su accesibilidad y cercanía a San Salvador, base legal e institucional y potencial para desarrollo a corto y mediano plazo, convirtiéndola en un lugar propicio para el ecoturismo.

Se registraron 15 especies de lacertilios para el área, representando el 50% del total de laceritos reportados para el país según Kohler (2006).

Para la prueba de hipótesis se utilizó la prueba de Mann Whitney, la cual considera a las muestra donde  $n \geq 10$  como muestras grandes.

Por lo que se calculó el valor  $z$ , que es la desviación de la variable normal. Siendo los valores  $z$  para esta prueba de:  $z_A = -1.45$  y  $z_B = 1.50$ .

Así para esta prueba bilateral con  $\alpha = .05$  se rechaza  $H_0$  cuando  $z > 1.96$  o  $z < -1.96$ .

Según los resultados obtenidos los valores calculados  $z$  caen en la región de rechazo, por lo que se rechaza la hipótesis de que  $X_1 = X_2$ , ya que  $H_0$  es solo  $\alpha = .05$ . Por lo tanto, siendo mayor la abundancia de lacertilios en vegetación riparia, se acepta la hipótesis de investigación y se puede confiar en que la decisión es correcta.

Según el índice de Sorensen la diversidad de lacertilios en ambos tipos de vegetación se asemejan en un 88.88% y tienen una Disimilitud del 11.12%.

Tomando la Abundancia relativa de especies podemos decir que la especie más abundante es *Sceloporus squamosus*, como se muestra en el cuadro seis.

Así el índice de Dominancia de Bergen – Parker nos indica que esta especie ocupa el 43% de la población de lacertilios en Vegetación Riparia y el 53% en Vegetación Decidua.

El índice de Margalef nos dice que la Vegetación Riparia tiene una mayor diversidad de lacertilios y aunque no es muy alta en comparación con la Vegetación decidua, si hay una diferencia.

La hipótesis alternativa (Ha) se dividió en dos posibles resultados:

Hipótesis alternativa uno (Ha1) que propone que la abundancia de lacertilios es mayor en la vegetación riparia que en vegetación tropical decidua de borde y la hipótesis alternativa dos (Ha2) que propone que la abundancia de lacertilios es menor en la vegetación riparia que en vegetación tropical decidua de borde.

Los resultados de la Abundancia relativa de especies demuestran que se acepte una de las dos alternativas planteadas. **Ha1:** La abundancia de lacertilios es mayor en la Vegetación Riparia que en la Vegetación Tropical Decidua de Borde.

Al comparar hábitat, así como que los sitios ubicados en la parte baja demostraron mayor presencia de lacertilios por haber agua aun durante la estación seca en vegetación riparia, a diferencia de vegetación decidua de borde en donde se encuentra agua solo durante los meses de invierno que corresponden de mediados de abril a mediados de octubre.

Tomando en cuenta la presencia o ausencia de agua, y que esta investigación se llevó a cabo durante la época seca, para poder tener una mejor diferenciación entre ambos tipos de vegetación puesto que durante la estación lluviosa no existen diferencias marcadas en ambos tipos de vegetación, ya que todo está verde y hay abundante agua en toda el área natural, no alterando o limitando el hábitat de los lacertilios debido a que encuentran abundante comida y agua.

Por consiguiente es esta la época propicia para la mayoría de animales, incluyendo los lacertilios, para el nacimiento de las crías.

En cambio en la estación seca las temperaturas alcanzan los 33°C , el alimento es menos abundante así como el agua, razón por la cual los organismo se ven afectados y obligados a tomar medidas que les permitan sobrevivir como en el caso de los árboles que botan sus hojas (vegetación decidua) para evitar la deshidratación, estas hojas que caen forman una alfombra de varios centímetros de espesor, pero que a su vez es seca y no contiene humedad lo cual les permite a los lacertilios esconderse y conseguir algunos insectos y larvas como alimento a las especies más pequeñas. Los grandes saurios como *Iguana iguana* y *Ctenosaura similis*, sobreviven de la ingesta de varias especies de insectos grandes y pequeños vertebrados tales como roedores y otros lacertilios pequeños.

La estación seca es para la mayoría de los lacertilios la época de apareamiento y puesta de huevos, ya que no se observaron juveniles en ninguna de las especies de lacertilios, a excepción de *Norops serranoi* y *Sceloporus squamosus*, reportadas en el área de las que si se encontró juveniles, no así de otras especies de lacertilios aunque sí se observaron cuevas o madrigueras excavadas por iguanas a orillas del río Amayo que servirían de nido para la puesta de huevos. Durante la estación lluviosa es más fácil para los juveniles encontrar alimento ya que hay una gran abundancia de insectos y de brotes tiernos de hojas y flores que también ingieren.

Al comparar la riqueza de especies en ambos tipos de vegetación, se puede observar una diferencia entre ambos tipos de vegetación, por lo que al parecer la escasez de agua hace que disminuya la cantidad de individuos capturados en vegetación decidua de borde; a diferencia de la vegetación riparia en donde se reportó un mayor número de individuos.

A pesar de que el caudal del río Amayo disminuye durante la estación seca al igual que la quebrada Chanseñora, no se secan por completo lo hace propicio el hábitat para la mayoría de las especies de lacertilios como *Iguana iguana* y que dependen mucho del agua aunque fue reportada también en vegetación decidua de borde.

*Ctenosaura similis* fue reportado también en ambos tipos de vegetación aunque su hábitat es más de zonas áridas, tuvo una mayor incidencia en vegetación riparia, anidando en agujeros en el suelo a la orilla del río Amayo, así como también en grietas de farallón a orillas de la quebrada Chanseñora y de otras quebradas como la de El Zancudo y Los Cubos.

Al aplicar el coeficiente de correlación de Pearson para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón, al usar este coeficiente con relación a la temperatura ambiente, relacionada con la actividad motriz de los individuos, el coeficiente fue de +1.00, confirmando que la temperatura esta relacionada con la actividad de los lacertilios, siendo la más óptima entre los 29°C y 31°C. Los lacertilios son más activos a esta temperatura que se da por la mañana aumentando al medio día, provocando algunas veces que la actividad se vea disminuida por las altas temperaturas. Por lo que la temperatura afecta también a las especies.

Con respecto a la altitud, no existe una diferencia significativa ya que el rango altitudinal solo varía 272 m.s.n.m. entre la parte más alta y la más a nivel del mar por lo que no hace variar la temperatura.

Al aplicar Pearson a las variables presencia de agua con la variable abundancia de lacertilios se tuvo un resultado de +0.90 lo que nos indica que existe una correlación positiva fuerte por lo que la presencia de agua está relacionada con la abundancia de lacertilios.

Durante la presente investigación se pudo observar que algunas especies como *Sceloporus squamosus* están muy bien adaptadas a las tierras más secas de la parte alta (vegetación decidua), y aunque su índice de supervivencia es escaso lo compensa con una alta tasa reproductiva, ya que se pueden encontrar juveniles tanto en época seca como lluviosa, aunque la investigación se realizó en época seca se efectuaron visitas posteriores en donde se pudo encontrar juveniles, siendo la especie predominante en ambos tipos de vegetación, posiblemente debido a que tienen puestas de huevos consecutivas durante todo el año a diferencia de las otras especies de lacertilios que lo hacen en una época específica.

La mayoría de especies de lacertilios se aparean a finales de octubre y principios de noviembre y entre diciembre y enero. Los huevos eclosionan entre abril y junio. Por esta razón no hubo avistamientos muy frecuentes de juveniles a excepción de *Sceloporus squamosus* y de *Norops serranoi*. Según Fitch (1970), citado por Chávez Orellana (1980) esto se debe posiblemente a que algunas especies son menos prolíferas y compensan este aspecto con la producción de nidadas frecuentes y varía grandemente de un tiempo del año a otro, indicando esto que la productividad estaba en reflujó al mismo tiempo que en otros era relativamente alta.

En la presente investigación se registraron 15 especies de lacertilios y difiere de Chávez Orellana (1980) en donde se registraron nueve especies de lacertilios.

En el estudio de 1980 no se reportó a *Sceloporus squamosus*, siendo la especie más abundante en la actualidad, seguida por *Norops serranoi* que de igual forma no fue reportado; otras especies no reportadas por Chávez Orellana en su investigación fueron *Coleonyx mitratus*, *Hemidatylus frenatus*, *Norops macrophallus*, *Gonatodes albogularis*, y *Sphenomorphus assatus*, las cuales si se reportaron durante la presente investigación.

Por lo contrario las especies *Norops Lemurinus*, *Sceloporus variabilis* no fueron reportadas durante los monitoreos efectuados para la realización de este trabajo y si en la investigación de Chávez Orellana en 1980, por lo que se puede decir que están extintas en esta área natural protegida, posiblemente debido a la pérdida de hábitat por los incendios que se han dado en esta área natural, ya que no se tiene una ubicación específica del sitio donde fueron encontradas por Chávez Orellana para corroborar si se perdió este hábitat en alguno de los incendios que se han dado en los últimos 27 años.

Lo que pudo propiciar las condiciones para que otras especies que ahora se reportan y antes no, se establecieran como sustitutas de estas o que llegaran como colonas a competir por espacio y alimento y hayan logrado ser más exitosas que las especies ya establecidas en el área; hay que recordar además que en los terrenos que rodean al área natural protegida en estudio para 1980 tenían una menor perturbación antropogénica por lo que servían de hábitat a muchas especies que posiblemente se trasladaban libremente entre la frontera del área natural protegida del parque y los terrenos vecinos que ahora se han convertido en zonas de cultivo, potreros, plantaciones y zonas pobladas.

Ambos estudios (Chávez Orellana 1980 y la presente investigación) concuerdan en algunas especies tales como: *Phyllodactylus tuberculatus*, *Norops sericeus*, *Basiliscus vittatus*, *Ctenosaura similis*, *Iguana iguana*, *Mabuya unimarginata*, *Ameiva undulata*, *Aspidoscelis deppii*.

Esta comparación nos indica que ha habido un cambio en la composición de lacertilios en los últimos 27 años provocados por diferentes factores en su mayoría antropogénicos. Ya que el área del parque se encuentra rodeada como la gran mayoría de las áreas protegidas del país por comunidades y zonas de cultivo. Las cuales han contribuido a la erradicación de algunas especies y la proliferación de otras que antes no habían sido reportadas en el área, pero que ahora se han convertido en las más abundantes en el área.

Estos cambios en la composición posiblemente se deba a la gran cantidad de incendios que en la mayoría de los casos son provocados intencionalmente, los cuales han destruido gran parte del bosque durante todos estos años y muchas veces no le dan tiempo para recuperarse completamente, esto sumado a la gran afluencia de turistas los cuales contaminan con desechos inorgánicos, ruido y destrucción de la flora lo que da las condiciones para cambios de hábitat, los cuales perjudican a algunas especies pero benefician a otras que están mejor adaptadas a estos cambios, y a la presencia de humanos.

También cabe mencionar que la caza furtiva de las grandes especies de lacertilios como *Iguana iguana* y *Ctenosaura similis* para consumo humano son otras de las causas de disminución en la riqueza de estas dos especies principalmente, así como las creencias populares sobre las especies de las Familias Gekkonidae y Eublepharidae, las cuales se cree que tienen algún tipo de veneno o sustancia toxica.

El listado de lacertilios encontrados en las áreas protegidas mencionadas en el anexo 4, se pueden comparar con los encontrados en la presente investigación, encontrándose de los seis sitios, tres especies en común: *Basiliscus vittatus*, *Norops serranoi*, *Ameiva undulata*.

Al hacer una comparación entre la presente investigación y otros estudios realizados por Henriquez, Komar y Herrera entre los años 2004 – 2006, en otras áreas protegidas como: Parque Nacional Los Volcanes, Colima, Montaña de Cinquera, Chaguantique y Plan de Amayo. Se puede observar que especies como *Basiliscus vittatus*, *Norops serranoi* y *Ameiva undulada* son reportadas en las cinco áreas antes mencionadas así como en la presente investigación; por lo que se podría decir que son de las especies mas abundantes o comunes en el país.

Cabe mencionar que *Ctenosaura similis* y *Norops sericeus* se reportan para cuatro de las cinco áreas a excepción de la montaña de cinquera, además de haberse encontrado también en la presente investigación, en cambio especies como *Coleonyx mitratus* solo ha sido reportado en La montaña de Cinquera y Parque Deininger, así como *Hemidactylus frenatus* que solo fue reportado en Chaguantique y el Parque Deininger. Por otra parte el Parque Deininger es el área que presento un mayor número de especies en comparación con los otros cinco sitios.

Al hacer una comparación con los lacertilios reportados en el país (recopilados por Köhler en su libro: *The amphibians and Reptiles of El Salvador*), podemos decir que especies como *Coleonyx mitratus*, no había sido reportada antes tan cerca de la zona costera, aunque en su distribución ecológica se encuentra entre el nivel del mar y los 700m; al igual que *Sphenomorphus assatus* que no había sido reportado para la zona costera en El Salvador, aunque su distribución ecológica lo ubica entre el nivel del mar y los 1300m, encontrándose 58 individuos dentro del parque Deininger; así también *Ameiva undulata* es el registro mas cercano a la costa que se ha publicado, por lo que la presente investigación ha dado su aporte en la investigación de los lacertilios.

Al comparar los dos tipos de vegetación: riparia y decidua de borde con relación a la composición, se obtuvo una similitud del 88.88%, con una disimilitud del 11.12%, así como una abundancia de especies de 62.61% en vegetación riparia y 37.38% para vegetación decidua de borde.

## VI. CONCLUSIONES

- El Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger cuenta con condiciones adecuadas de hábitat para los lacertilios, aunque no en un excelente estado de conservación a causa de los incendios forestales principalmente.
- En términos de conservación el P.N.W.T.D, constituye el hábitat para más o menos 15 especies de lacertilios, que constituyen el 50% de las especies reportadas para el país.
- En términos de riqueza de especies el hábitat más rico fue la vegetación riparia, que es además la mejor conservada de los dos tipos de vegetación.
- La mayor cantidad de especies registradas se dio en vegetación riparia por la disponibilidad de agua y alimento.
- En cuanto a la distribución las poblaciones de lacertilios se encuentran distribuidas de manera uniforme en ambos tipos de vegetación.
- Las especies mas comunes registradas en el área de estudio en general fueron: *Aspidoscelis deppii*, *Sceloporus squamosus*, *Mabuya unimarginata*, *Basiliscus vittatus*, *Sphenomorphus assatus*, *Ameiva undulata*, *Norops serranoi*, *Norops sericeus* y *Norops macrophallus*; que son consideradas como especies generalistas.
- Las especies que se registraron en un solo tipo de vegetación fueron: *Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus tuberculatus* solamente se registraron en vegetación riparia; *Coleonyx mitratus* solamente se registró en vegetación tropical decidua de borde.

- Las especies mas abundantes en orden descendente fueron: *Sceloporus squamosus*, *Norops sericeus*, *Ctenosaura similis*, *Norops serranoi* y *Ameiva undulata*. Los géneros y especies que presentaron menor abundancia en orden ascendente fueron: *Coleonyx mitratus*, *Aspidoscelis deppii* y *Phyllodactylus tuberculosus*.
- De las quince especies de lacertilios que ocurren en el área, tres se consideran bajo algún tipo de amenaza según el listado oficial de las especies de fauna vertebrada amenazada y en peligro de extinción en El Salvador (MARN 2004).
- El listado de especies no ha sido completado en su totalidad, ya que no se muestreo todo el año, sin embargo puede irse completando con estudios posteriores.
- Se han encontrado tres especies que no habían sido reportadas para la zona costera del país.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la continuidad a futuro del estudio de lacertilios en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger para poder hacer una comparación de su composición a través del tiempo lo que permitirá evaluar el nivel de perturbación al que se ven expuestas las poblaciones de lacertilios.
  
- Se recomienda promover la implementación de estrategias y programas de educación ambiental en las diferentes comunidades que se encuentran habitando a los alrededores del parque, con el propósito de concientizar a la población acerca de la importancia del ecosistema en general.
  
- Se recomienda mantener el esfuerzo en la prevención de incendios, para garantizar la recuperación total del bosque y mantener la vegetación primaria que aun se conserva.
  
- Aumentar la vigilancia y protección del área para evitar la caza furtiva de especies en general, así como la extracción de leña ya que perturba el hábitat de los lacertilios así como de otros grupos taxonómicos.
  
- Limitar el número de personas que visitan el parque, para no perturbarlo excesivamente, así como el cuidado de los desechos inorgánicos que estos ingresen al parque ya que son causa de muerte para muchas especies, al mismo tiempo que su descomposición puede durar años.

## BIBLIOGRAFÍA

- Carr, A. & De Stoll, A. 1999.** Monitoreo biológico en la selva maya. (En línea). Consultado 09 – 2004.
- Casanovas, F. et al. 1976.** Ciencias Naturales. Volumen 11. Bruguera S.A. Barcelona, España. 1297p.
- Chávez Orellana, J.A. 1980.** Biología de algunos reptiles del Parque Nacional Walter Thilo Deininger. Tesis de licenciatura, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador.
- 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 p.
- 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 p.
- Fundación Técnica pro Medio Ambiente, 1994.** General Management Plan for the Walter Thilo Deininger National Park, Santa Tecla, El Salvador. p. 8 - 11.
- Fundación Zoológica de El Salvador, 2007.** Registro de liberaciones de especies silvestres en Áreas Naturales Protegidas. San Salvador, El Salvador.
- Henríquez, V. 2004.** Propuesta Para un Sistema de Monitoreo de Especies Indicadoras: Anfibios y Reptiles, en Sector los Andes del Complejo Los Volcanes, Departamento de Santa Ana, El Salvador. 62 p.

**Hernández, R., Fernández, C. & Baptista P. 2000.** Metodología de la investigación. Segunda edición. McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V. México, D. F. 501 p.

**Herrera, N., Henríquez, V. & Rivera A. 2005.** Boletín de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación, Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación, 9 (3), Pág. 1-6.

**Hidalgo, H. 1978.** Métodos para Capturar Vertebrados. Depto. De Biología. Fac. CC. HH. Universidad de El Salvador, C. A. pp. 59.

**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 p.

**Instituto Salvadoreño de Turismo, 2007.** Resumen 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. 3 p.

**Jiménez, J. 1979.** Diccionario de Biología. Primera edición. Editorial Concepto, S.A. México DF. P. 174.

**Kohler, G., Veselý, M. & Greenbaum, E. 2006.** The amphibians and Reptiles of El Salvador. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida.

**Leenders, T. 2001.** A Guide to Amphibians and Reptiles of Costa Rica. Published by Distribuidores Zona Tropical. Miami, Florida USA. 360 p.

**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.

- MARN 2003.** Manual de Inventarios y Monitoreo de La Biodiversidad, El Salvador. San Salvador. 46 p.
- MARN 2004.** Listado oficial de las Especies de Fauna Vertebrada Amenazada y En Peligro de Extinción en El Salvador. Dirección de Patrimonio Natural, San Salvador, El Salvador.
- Menéndez, M.J. 2003.** Hábitos alimentarios de *Herpailurus yaguaroundi geoffroy*, *Leopardus pardales linnaeus* y *Puma concolor linnaeus*, en el Área Natural Protegida Walter Thilo Deininger, departamento de La Libertad, El Salvador. 98 p.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2001.** Almanaque Salvadoreño 2001. Servicio de Meteorología e Hidrología. República de El Salvador, Centro América. 70 p.
- Reyes Grande, J., V. González & G. Hidalgo, 1994.** Aves encontradas en el Parque Nacional “Walter Thilo Deininger” durante la época seca, 1989. Flora y Fauna, Vol. 9. p. 37- 42.
- Salinas, J. M. 2005.** Los escarabajos *cicindelidae* (Coleóptera Adepfaga) del Parque Nacional Walter Thilo Deininger, La Libertad, El Salvador, C. A. p. 53.
- Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente, 1994.** Sistema Salvadoreño de Áreas protegidas. Ministerio de Agricultura y ganadería, San Salvador, El Salvador, C. A.
- 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 p.

**Ventura, N. & R. Villacorta, 2000.** Mapa de la Vegetación de los Ecosistemas Terrestres y Acuáticos de El Salvador. MARN – Banco Mundial. 200 P.

**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 p.

# **Anexos**



**Anexo N° 2:** Número de individuos de lacertilios encontrados en cada sitio de muestreo en vegetación riparia del Parque Walter T. Deininger. Noviembre de 2007 a Abril de 2008.

Nº/Especie	Sitios de muestreo																			Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1-Ctenosaura similis	5	22	17	10	11	4		4		4	12		3							92
2-Iguana iguana	1	7	16	9		8	5													46
3-Sceloporus squamosus	45	39	32	55	46		58	39	32		16	40			55		9		24	490
4-Norops serranoi	17	16	24	27						12	7	20							4	127
5-Basiliscus vittatus		4	16		7	6					5	6								44
6-Sphenomorphus assatus		12	25			12														49
7-Gonatodes albogularis		8	15			9														32
8-Ameiva undulada			24		15				12						14					65
9-Norops sericeus			16	18	21	17	14							8						94
10-Norops macrophallus			13	26						6				2		3		2		52
11-Aspidoscelis deppii									3											3
12-Mabuya unimarginata																6		5		11
13-Hemidactylus frenatus													2		8					10
14-Coleonyx mitratus																				0
15-Phyllodactylus tuberculosus		4														5				9
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>112</b>	<b>198</b>	<b>145</b>	<b>100</b>	<b>56</b>	<b>77</b>	<b>43</b>	<b>47</b>	<b>22</b>	<b>40</b>	<b>66</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>77</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>1124</b>

**Anexo 3:** Abundancia de especies de lacertilios en vegetación decidua de borde del Parque Walter T. Deininger. Noviembre de 2007 a Abril de 2008, Numero de individuos encontrados en cada sitio de muestreo.

Nº/Especie	Sitios de muestreo																			Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1-Ctenosaura similis	9	9		3		3		4	5		12	1		10	9	7		6		78
2-Iguana iguana					7	8					9							11		35
3-Sceloporus squamosus			37				20	39	22	29	37		9		70		56	12	27	356
4-Norops serranoi					6	15														21
5-Basiliscus vittatus				1					2				5						2	10
6-Sphenomorphus assatus														6					3	9
7-Gonatodes albogularis	7											3								10
8-Ameiva undulata		12			9												11		13	45
9-Norops sericeus		18	8	16	5		12			21										80
10-Norops macrophallus	6			3																9
11-Aspidoscelis deppii				2																2
12-Mabuya unimarginata			15																	15
13-Hemidactylus frenatus																				0
14-Coleonyx mitratus	1																			1
15-Phyllodactylus tuberculatus																				0
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>39</b>	<b>60</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>26</b>	<b>32</b>	<b>43</b>	<b>29</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>79</b>	<b>7</b>	<b>67</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	<b>671</b>

**Anexo 4:** Especies de Lacertilios encontrados en el Área Natural protegida Walter Thilo Deininger y otras Áreas Protegidas del país.

FAMILIA	ESPECIE	Área de Estudio					
		1	2	3	4	5	6
Anguidae	<i>Abronia montecristoi</i>						
	<i>Mesaspis moreletii</i>						
Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>						
	<i>Coleonyx mitratus</i>	X			X		
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	X					X
Gymnophthalmidae	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>					X	
Iguanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	X	X	X	X	X	X
	<i>Corytophanes percarinatus</i>		X				
	<i>Ctenosaura flavidorsalis</i>				X		
	<i>Ctenosaura similis</i>	X	X	X		X	X
	<i>Iguana iguana</i>	X	X			X	X
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus malachiticus</i>		X			X	X
	<i>Sceloporus variabilis</i>						X
	<i>Sceloporus squamosus</i>	X	X	X		X	
	<i>Sceloporus olloporus</i>						
Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	X		X			X
Polychrotidae	<i>Norops crassulus</i>		X				
	<i>Norops heterophilidotus</i>						
	<i>Norops macrophallus</i>	X	X				X
	<i>Norops sericeus</i>	X	X	X		X	X
	<i>Norops serranoi</i>	X	X	X	X	X	X
	<i>Norops tropidonotus</i>						
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	X	X	X	X	X	X
	<i>Aspidoscelis deppii</i>	X		X			X
	<i>Aspidoscelis motaguae</i>						
Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i>	X	X	X			
	<i>Sphenomorphus assatus</i>	X	X	X			
	<i>Mesoscincus managuae</i>						
Xantusiidae	<i>Lepidophima smithii</i>				X		X
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	X				X	X
	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>						

1. Área Natural Protegida P. W. T. D.
2. Parque Nacional los volcanes.
3. Área Natural Protegida Colima.
4. Área Natural Protegida Montaña de Cinquera.
5. Área Natural Protegida Chaguantique.
6. Área Natural Protegida Plan de Amayo.

**Anexo 5:** Especies de Lacertilios representantes de las familias Gekkonidae, Phrynosomatidae, Phyllodactylidae y Polychrotidae, encontrados en el Área Natural protegida Walter Thilo Deininger.



*Hemidactylus frenatus* (foto: V. Henríquez)



*Sceloporus squamosus* (foto: R. Gómez)



*Phyllodactylus tuberculatus* (foto: R. Gómez)



*Norops serranoi* foto: V. Henríquez)



*Norops sericeus* (foto: T. Leenders)



*Norops macrophallus* (foto: V. Henríquez)

**Anexo 6:** Especies de Lacertilios representantes de las familias Teiidae, Scincidae y Sphaerodactylidae, encontrados en el Área Natural protegida Walter Thilo Deininger.



*Ameiva undulata* (foto: R. Gómez)



*Aspidoscelis deppii* (foto: R. Gómez)



*Mabuya unimarginata* (foto: R. Gómez)



*Sphenomorphus assatus* (foto: R. Gómez)



*Gonatodes albogularis* (foto: R. Gómez)



*Coleonyx mitratus* (foto: R. Gómez)

**Anexo 7:** Especies de lacertilios representantes de la familia Iguanidae encontrados en el Área Natural Protegida Parque Walter Thilo Deininger.



*Ctenosaura similis* (foto: R. Gómez)



*Iguana iguana* (foto: R. Gómez)



*Basiliscus vittatus* (foto: R. Gómez)

**Anexo 8:** Georeferenciación de sitios de muestreo.



Ubicación de los sitios de muestreo. (foto: F. Abarca)



Toma de datos. (foto: F. Abarca)



Georeferenciación de los sitios de muestreo. (foto: F. Abarca)