



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA MEDIO AMBIENTE**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
EN MEDIO AMBIENTE**

**TEMA:**

**INCIDENCIA DE LA ARQUITECTURA VEGETAL EN LA  
COMUNIDAD DE LAS LAGARTIJAS (SAURIA) EN CUATRO  
ZONAS DE LA ESPAM MFL**

**AUTOR:**

**LÓPEZ MUÑOZ CARLOS ALEXANDER**

**TUTOR:**

**Q.F. ANA MARÍA AVEIGA ORTÍZ, M.Sc.**

**CALCETA, JUNIO 2017**

## **DERECHO DE AUTORÍA**

Carlos Alexander López Muñoz, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mi derecho de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....  
**CARLOS A. LÓPEZ MUÑOZ**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ana María Aveiga Ortiz, M.Sc, certifica haber tutelado la tesis **INCIDENCIA DE LA ARQUITECTURA VEGETAL EN LA COMUNIDAD DE LAS LAGARTIJAS (SAURIA) EN CUATRO ZONAS DE LA ESPAM MFL**, que ha sido desarrollada por **Carlos Alexander López Muñoz**, previa a la obtención al título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**Q.F. ANA MARÍA AVEIGA ORTÍZ, M.Sc.**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **INCIDENCIA DE LA ARQUITECTURA VEGETAL EN LA COMUNIDAD DE LAS LAGARTIJAS (SAURIA) EN CUATRO ZONAS DE LA ESPAM MFL**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Carlos Alexander López Muñoz, previa a la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

ECO. TEÓDULO R. ZAMBRANO FARIAS, M.Sc.

**MIEMBRO**

---

ING. LAURA G. MENDOZA CEDEÑO, M.Sc.

**MIEMBRO**

---

ING. FRANCISCO J. VELASQUEZ INTRIAGO, M.Sc.

**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme salud, fortaleza y ser quien me ha permitido que logre alcanzar las metas propuestas.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A mis amigos y compañeros quienes nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional.

A mi tutora y miembros del tribunal, quienes con su amplia experiencia me han brindado la oportunidad de formarme como profesional con visión al futuro.

**EL AUTOR**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Carlos López y Martina Muñoz, que son los pilares fundamentales en mi vida y quienes me han apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi amigo Luis Byron Aveiga, quien a pesar de no estar entre nosotros físicamente siempre lo recordaremos como ese gran amigo que nos motivaba a seguir adelante para lograr lo que ahora somos.

**CARLOS A. LOPEZ MUÑOZ**

## CONTENIDO

<b>DERECHO DE AUTORÍA .....</b>	<b>ii</b>
<b>CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....</b>	<b>iii</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>vi</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
1.4. HIPÓTESIS .....	3
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
2.1. ASPECTOS CONCEPTUALES DE LAS LAGARTIJAS .....	4
2.1.1. LAGARTIJAS .....	4
2.1.2. DESCRIPCIÓN.....	4
2.1.3. CLAVES DICOTÓMICAS .....	4
2.2. REPRODUCCIÓN .....	7
2.3. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA.....	7
2.4. TEMPERATURA.....	8
2.5. RITMO DE ACTIVIDAD .....	8
2.6. ECTOPARÁSITOS .....	9
2.6.1. ÁCAROS.....	10
2.7. ARQUITECTURA VEGETAL.....	11
2.8. DIVERSIDAD .....	12

2.9. ÍNDICE SHANNON.....	12
2.10. ABUNDANCIA .....	13
2.11. MONITOREO DE HERPETOFAUNA .....	14
2.12. TRANSECTOS .....	14
2.13. TRAMPAS DE CAÍDA .....	14
2.14. MARCO LEGAL.....	14
2.14.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR .....	15
2.14.2. ACUERDOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES APLICABLES A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD .....	16
2.15. UICN .....	17
2.15.1. LAS CATEGORIAS DE LA UICN.....	18
2.16. LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE .....	20
2.17. PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR .....	20
2.17.1. OBJETIVO 7. GARANTIZAR LOS DERECHOS DE LA NATURALEZA Y PROMOVER LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, TERRITORIAL Y GLOBAL .....	20
2.18. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE (TULSMA) .....	20
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....</b>	<b>22</b>
3.1. UBICACIÓN .....	22
3.2. DURACIÓN .....	22
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	22
3.3.1. DESCRIPTIVA.....	22
3.3.2. OBSERVACIONAL .....	22
3.3.3. CORRELACIONAL .....	23
3.4. VARIABLE EN ESTUDIO .....	23
3.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE .....	23
3.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE .....	23
3.5. MÉTODOS.....	23
3.5.1. CONSULTA BIBLIOGRÁFICA .....	23
3.5.2. OBSERVACIÓN .....	23
3.5.3. VISITAS DE CAMPO .....	24

3.6. TÉCNICA .....	24
3.6.1. MUESTREO.....	24
3.7. PROCEDIMIENTOS .....	24
3.7.1. FASE I. DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS LAGARTIJAS (SAURIA) EN CUATRO ZONAS DE LOS TERRENOS DE LA ESPAM.....	24
3.7.2. FASE 2. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN FÍSICA DE LA COMUNIDAD DE LAGARTIJAS (SAURIA) EN LAS CUATRO ZONAS DE MUESTREO.....	25
3.7.3. FASE 3. ESTIMACIÓN DEL EFECTO DE LA ESTRUCTURA VEGETAL SOBRE EL PARASITISMO EN LA COMUNIDAD DE LAGARTIJAS (SAURIA) DE CADA ZONA MONITOREADA.....	26
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>27</b>
4.1. DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS LAGARTIJAS (SAURIA) EN CUATRO ZONAS DE LOS TERRENOS DE LA ESPAM MFL .....	27
4.1.1. ÉPOCA SECA.....	27
4.1.2. ÉPOCA LLUVIOSA.....	28
4.2. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN FÍSICA DE LA COMUNIDAD DE LAGARTIJAS (SAURIA) EN LAS CUATRO ZONAS DE MUESTREO.....	31
4.2.1. ADULTOS .....	32
4.2.2. JUVENILES .....	34
4.3. ESTIMACIÓN DEL EFECTO DE LA ESTRUCTURA VEGETAL SOBRE EL PARASITISMO EN LA COMUNIDAD DE LAGARTIJAS (SAURIA) DE CADA ZONA MONITOREADA.....	36
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>40</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	40
5.2 RECOMENDEACIONES .....	40

## CONTENIDO DE CUADROS

<b>Cuadro 3.1.</b> Coordenadas de la toma de muestras.....	22
<b>Cuadro 4.1.</b> Efecto significativo de especie y hábitat en época seca.....	28
<b>Cuadro 4.2.</b> Efecto significativo de especie y hábitat en época lluviosa.....	29
<b>Cuadro 4.3.</b> Correlación entre peso corporal y longitud hocico-cloaca, sobre la que se fundamenta el ICF.....	31
<b>Cuadro 4.4.</b> ICF de cada una de las zonas monitoreadas.....	32
<b>Cuadro 4.5.</b> ANOVA para el Índice de Condición Física y sitios de muestreo de los adultos de <i>Stenocercus iridicens</i> .....	33
<b>Cuadro 4.6.</b> ANOVA para el Índice de Condición Física y sitios de muestreo de los juveniles de <i>Stenocercus iridicens</i> .....	34
<b>Cuadro 4.7.</b> Número de ectoparásitos en los saurios encontrados distinguiendo entre adultos y juveniles.....	37

## CONTENIDO DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 4.1.</b> Número de individuos de las especies encontradas en época Seca.....	28
<b>Gráfico 4.2.</b> Número de individuos de las especies encontradas en época Lluviosa.....	29
<b>Gráfico 4.3.</b> Índice de condición física de todas las especies encontradas.....	32
<b>Gráfico 4.5.</b> Diferencias de medias del ICF de los adultos de <i>Stenocercus idiricens</i> en dos de los cuatro sitios de muestreo.....	33
<b>Gráfico 4.6.</b> Diferencias de medias del ICF de los juveniles de <i>Stenocercus iridicens</i> en tres de los cuatro sitios de muestreo.....	35
<b>Gráfico 4.7.</b> Diferencia del número de ectoparásitos de los distintos sitios de Muestreo.....	37

## RESUMEN

El Ecuador es uno de los países con más biodiversidad del mundo y esta riqueza biológica debe ser preservada; como consecuencia del cambio climático y la intensificación de la actividad agrícola muchas poblaciones de reptiles se encuentran en fuerte declino. La provincia de Manabí no es una excepción a este proceso de expansión agrícola donde se ha producido una degradación de la fauna local.

El presente estudio logró identificar elementos claves para la conservación de la herpetofauna, utilizando la comunidad de saurios como bioindicadores, en zonas céntricas de CIIDEA de la Escuela Superior Politécnica Agropecuarias de Manabí "MFL" seleccionando cuatro zonas de estudios: borde de bosque, cerco (septum de vegetación mixta), maizal y pastizal evaluando la incidencia de la arquitectura vegetal sobre la comunidad de las lagartijas (Sauria).

Se llevó a cabo una investigación descriptiva de las características de cada una de las especies que se encuentran en las diferentes zonas de estudio, también se utilizaron trampas de caída para la identificación, medición del ICF y conteo de ectoparásitos. El estudio establece que en las cuatro zonas de muestreo se observa un efecto significativo de dos factores tanto especie como hábitat donde se evidencia claramente que existe una especie predominante *Stenocercus Iridescens* que estuvo presente en todos los hábitats muestreados.

## PALABRAS CLAVE

Arquitectura vegetal, ectoparásitos, saurios, biodiversidad.

## **ABSTRACT**

Ecuador is one of the most biodiversity countries in the world and this biological wealth must be preserved; As a result of climate change and the intensification of agricultural activity many reptile populations are in sharp decline. The province of Manabí is not an exception to this process of agricultural expansion where there has been a degradation of the local fauna.

The present study was able to identify key elements for the conservation of the herpetofauna using the saurian community as bioindicators, in central areas of CIIDEA, of the Polytechnic Superior School of Agriculture of Manabí "MFL" selecting four areas of study: edge of forest, fence (Septum of mixed vegetation), maizal and pastizal evaluating the incidence of vegetal architecture on the lizards community (Saurian).

A descriptive investigation of the characteristics of each of the species found in the different study areas was carried out. Fall traps were also used for identification, ICF measurement and ectoparasites counting. The study establishes that in the four sampling zones there is a significant effect of two factors, both species and habitat, where it can be clearly demonstrated that there is a predominant species *Stenocercus Iridescentes* that was present in all the sampled habitats.

## **KEY WORDS**

Vegetal architecture, ectoparasites, saurian, biodiversity.

# **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

## **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La extinción de especies, así como la causa y consecuencias es una de las principales preocupaciones para la conservación (Flores, 2008), de la biodiversidad.

Existe un alto riesgo de extinción para ciertas poblaciones de reptiles endémicos, a efectos del cambio climático (Moreno, 2005); la pérdida, fragmentación y degradación del hábitat, la contaminación, sobreexplotación, catástrofes naturales, especies invasoras introducidas y las perturbaciones vinculadas a la actividad humana, son unas de las principales causas de amenaza en la pérdida de biodiversidad (García, 2013).

Entre las actividades humanas más dañinas para el ambiente destaca las actividades agrícolas; El hombre en la búsqueda de mayores rendimientos en la producción intensifica la agricultura mediante prácticas agrícolas incorrectas que alteran y deterioran el proceso de composición y calidad de los suelos y agreden al medio ambiente (Parodi, 2001).

En las últimas décadas el Ecuador ha experimentado fuertes cambios en su cobertura vegetal natural y de uso del suelo, dicho cambio se ha dado por el avance de actividades agrícolas que tienen como consecuencia el agotamiento de la biodiversidad (Pinos, 2016).

El Ecuador lidera la lista de los 10 países con más diversidad de reptiles del mundo por unidad de superficie, pues cuenta con aproximadamente tres especies por cada 2000 kilómetros cuadrados. Hasta la fecha se han registrado 451 especies de reptiles, que incluyen 32 especies de tortugas, 5 cocodrilos y caimanes, 3 anfisbénidos, 190 lagartijas y 221 culebras. Gran parte de esta diversidad se ha descubierto y reportado en años recientes, siendo muy probable que el número de especies de reptiles en el Ecuador aumente considerablemente durante los próximos años (Torres, 2015).

La fragmentación de las coberturas vegetales es un proceso que consiste en la división de áreas continuas de bosque o hábitat natural en partes más pequeñas, la transformación de los bosques (roza, tumba, quema entre otras), para establecimiento de cultivos y zonas de pastoreo es considerada por varios autores como una amenaza para la biodiversidad, ya que incluye actividades que conllevan la eliminación parcial y total de los bosques (Bernal, 2014).

Los cambios en el uso del suelo modifican la estructura del paisaje debido a la variación en la abundancia relativa de los hábitats naturales y a la introducción de nuevos tipos de cobertura del suelo, las cuales pueden incrementar o reducir la biodiversidad, al proporcionar nuevos hábitats a costa de la reducción de los hábitats naturales, dejando menos espacio para las especies nativas (Bernal, 2014).

Con el presente proyecto de tesis se pretende responder:

¿De qué manera incide la arquitectura vegetal en la comunidad de lagartijas (Sauria) en cuatro zonas de la ESPAM MFL?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

El Ecuador se encuentra entre los países biológicamente más ricos del planeta, y como el más biodiverso del mundo. Ello significa, que el país cuenta con las más variadas formas de vida expresadas en su flora, fauna y microorganismos, en su diversidad genética y en una significativa variedad de ecosistemas, que se forman gracias a las particulares condiciones geográficas de ubicación relieve y clima (Corti, 2009).

La ESPAM posee unas 120 ha incluyendo el campus, de terreno parcialmente forestados, por el crecimiento espontáneo de vegetación como por siembras de arboleda que actualmente tiene 25 años de edad en ciertas áreas. En la zona de estudio, se realizarán réplicas, que permitirán realizar un análisis de la biodiversidad existente de la comunidad de saurios los cuales actúan como bioindicadores, evaluando el efecto de: la estructura, tamaño y distribución de los parches en los que se ha permitido el crecimiento de vegetación natural, la

obtención de patrones de abundancia y diversidad vinculados a las distintas arquitecturas vegetales, servirá para identificar elementos clave para la conservación de la herpetofauna, se trabajara a escala de parcela, utilizando la comunidad de saurios.

Como resultado práctico se determinara la efectividad de los diseños de vegetación y/o prácticas agrícolas (mantenimiento de lindes arboladas, flajas incultas, etc.) para recuperar la fauna potencial, con especial énfasis en las especies con mayor grado de amenaza. Permitiendo enmarcar algunas de las actividades realizadas en CIIDEA (Ciudad de Investigación, Innovación y Desarrollo Agropecuario) dentro del Plan Nacional del buen vivir de acuerdo con los artículos 14, 71 y 73.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la incidencia de la arquitectura vegetal sobre la comunidad de lagartijas (Sauria) en cuatro zonas de CIIDEA en la ESPAM MFL.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la diversidad y abundancia de las lagartijas (Sauria) en cuatro zonas de CIIDEA de la ESPAM.
- Calcular el índice de condición física de la comunidad de lagartijas (Sauria) en las cuatro zonas de muestreo.
- Estimar el efecto de la estructura vegetal sobre el parasitismo en la comunidad de lagartijas (Sauria) de cada zona monitoreada.

### **1.4. HIPÓTESIS**

La arquitectura vegetal incide sobre la diversidad, densidad poblacional y salud de la comunidad de lagartijas (Sauria) en el sitio CIIDEA de la ESPAM MFL.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ASPECTOS CONCEPTUALES DE LAS LAGARTIJAS**

#### **2.1.1. LAGARTIJAS**

Las lagartijas (orden Squamata, suborden Sauria), son el grupo más diverso de reptiles, en general presentan cuerpo alargado, poseen cuatro extremidades, aunque en algunas especies pueden estar reducidas o ausentes; la cola es generalmente larga, y prensil en algunas especies, algunas pueden desprender la cola (autotomía caudal) para escapar de sus depredadores y una nueva cola crece para reemplazar la perdida (Fontanillas, 2000).

Las especies de lagartijas de Ecuador pertenecen a ocho clados considerados como “familias” según la taxonomía tradicional. Solamente dos de estos clados contienen aproximadamente el 79% de las especies, *Iguanidae* y *Gymnophthalmidae* (Torres, 2011).

#### **2.1.2. DESCRIPCIÓN**

Potencialmente en la zona de la provincia de Manabí se encuentran distribuidas cerca de 30 especies de saurios. Sin embargo, las especies de saurios más comunes para esta zona en la cual se realizará el estudio son las siguientes: *Ameiva septemlineata*, *Ameiva edracantha*, *Gonatodes caudiscutatus*, *Phyllodactylus reissii*, *Stenocercus iridescens*, *Microlophus occipitalis*, *Iguana iguana*, *Alopoglossus festae*, *Microlophus occipitalis* (Torres, 2015).

#### **2.1.3. CLAVES DICOTÓMICAS**

Las claves dicotómicas son herramientas creadas con el fin exclusivo de identificar especies. Las hay para plantas, animales, hongos y en teoría cualquier otro conjunto de taxones. Las claves presentan un ciclo de interrogantes sobre aspectos morfológicos de los organismos que son fácilmente notorios. Para la identificación de las especies encontradas, se utilizarán las claves propuestas por Torres (2015).

### 2.1.3.1. *Stenocercus Iridescens*

*Stenocercus iridescens* se distribuye en las estribaciones occidentales y tierras bajas adyacentes de los Andes del Norte en Ecuador, sur de Colombia y norte del Perú. Se encuentra en un rango altitudinal entre los 0–2000 m. En Ecuador ha sido reportada en las provincias de Azuay, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Guayas y Manabí.

Esta especie *Stenocercus iridescens* está conformado por dos clados, uno de ellos se ha diversificado principalmente en los Andes centrales con algunas especies en los Andes del norte, y el otro se ha diversificado a lo largo de todos los Andes, Amazonía y tierras bajas del Atlántico. Ecuador tiene especies de ambos clados, y se pueden identificar mediante las claves dicotómicas que se definen a continuación.

(1) Vertebrales 40-52; (2) paravertebrales 43-58; (3) escamas alrededor de la mitad del cuerpo 35-52; (4) supraoculares 2-5; (5) internasales 2-4; (6) postrostrales 4-5; (7) loreales 2-5; (8) gulares 16-20; (9) subdigitales en el dedo IV de la mano 15-18; (10) subdigitales en el dedo IV del pie 22-28; (11) escamas de la región occipito-parietal grandes, lisas, e imbricadas; (12) temporales que se proyectan angularmente ausentes; (13) hilera de supraoculares alargadas ocupando la mayoría de la región supraocular presente; (14) escamas de la región frontonasal ligeramente imbricadas anteriormente; (15) nucales laterales y dorsales de tamaño similar; (16) gulares posteriores romboides, lisas o ligeramente quilladas, imbricadas, sin muescas; (17) escamas laterales y dorsales de tamaño similar; (18) vertebrales más grandes que las paravertebrales; (19) cresta dorsolateral ausente; (20) ventrales lisas o indistintamente quilladas, imbricadas; (21) escamas de la superficie posterior de los muslos quilladas e imbricadas; (22) preanales no proyectadas; (23) verticilos caudales por segmento autotómico tres; (24) caudales no espinosas. (Torres, 2015).

### 2.1.3.2. *Ameiva*

*Ameiva* es un género de lagartos de la familia *Teiidae* (Carrillo et al., 2005) y se halla distribuido por el continente americano desde México e Islas del Caribe (Echternacht 1971).

Esta especie se distribuye en tierra bajas y piemontanas en el occidente de Colombia y Ecuador (Harvey et al., 2012). En Ecuador se ha registrado en las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, Pichincha, Los Ríos, Guayas, Cotopaxi, Bolívar, Cañar y Azuay; en bosques maduros, zonas de cultivo, esteros, bosques intervenidos y áreas abiertas (Torres, 2015), esta especie puede ser identificada por medio de las claves dicotómicas que se puntualizan a continuación.

(1) Escamas posteriores a la frontonasal pequeñas, con 1-7 escamas entre prefrontales, que están ampliamente separadas y muy reducidas (cuando se reconocen); (2) 4-8 escamas en el área ocupada por la frontal en otras especies de *Ameiva*; (3) occipucio y temporales con muchas escamas pequeñas poligonales; (4) 2 supraoculares alargadas, usualmente rodeadas de 1-3 hileras de escamas granulares, pero ocasionalmente en contacto con escamas del área frontal; (5) escamas de la cabeza usualmente con superficie irregular, con áreas elevadas distribuidas irregularmente; (6) escamas del mentón, desde las infra labiales hasta el pliegue gular, similares en tamaño, aunque en individuos viejos hay escamas ligeramente agrandadas que ocupan el área central; (7) escamas del mesoptychium notoriamente agrandadas, planas y dispuestas en una o varias hileras transversales; (8) escamas del dorso y costados del cuerpo granulares; (9) escamas ventrales en 25-29 hileras transversales, y 6 hileras longitudinales; (10) parche pre-anal formado de 3-5 escamas agrandadas y rodeado de gránulos; (11) extremidades anteriores con 1-2 hileras de escamas agrandadas en el margen anterior de la región humeral, continuas con series agrandadas en el antebrazo; (12) parte superior del brazo cercana al hombro con serie pequeña de escamas agrandadas; (13) extremidades posteriores con escamas fuertemente agrandadas en el margen anterior y ventral del muslo, continuas con escamas agrandadas en el área

ventral de la parte inferior de la pierna, el resto de la extremidad cubierta con escamas granulares; (14) poros femorales 17-25 (Torres, 2015).

## **2.2. REPRODUCCIÓN**

Las lagartijas tienen periodos de reproducción estacionales y continuos con variaciones en las fases del ciclo, entre localidades y poblaciones de una misma especie, y aun dentro de una misma población entre distintos años.

Por lo general, los individuos de distintas poblaciones tienen variación en el número de puestas, tamaño de los huevos, tamaños de nidada, y en el tamaño de las hembras cuando alcanzan la madurez sexual, lo que ha sido explicado como una respuesta adaptativa a los distintos ambientes.

En lagartijas de zonas templadas los ciclos son más constantes en cuanto a la estacionalidad, duración y las características reproductoras también tienden a ser más constantes.

En cuanto las especies de zonas tropicales suelen mostrar mayor variación en sus ciclos de reproducción y características reproductoras debido a la influencia de factores como el fotoperíodo, temperatura, precipitación y la disponibilidad de alimento. (Valencia *et al.*, 2014).

## **2.3. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA**

En la anatomía y fisiología de los saurios, la piel es susceptible de muda periódica y la frecuencia depende de la especie, edad, estado nutricional, temperatura ambiental y humedad, estado reproductivo, carga parasítica, balance hormonal, infecciones bacterianas o fúngicas y daños en la piel. (Fonseca *et al.*, 2016).

A dicho proceso de muda de piel se le conoce como “Ecdisis”, el cuál es desencadenado por distintos factores internos, pero sin embargo depende también de factores ambientales.

La piel de los reptiles es quizá el más versátil de sus órganos. Entre sus principales funciones se incluye dar soporte y protección a las estructuras internas, dado que su rol en los procesos fisiológicos consiste en la regulación de la temperatura y la respiración, además le da coloración y por lo tanto la apariencia característica a cada especie reptiliana, una más de sus funciones consiste en permitirle a los reptiles su movimiento característico ya que la piel tiene la capacidad de expandirse y retraerse en un gran rango y de manera sencilla.

Las lagartijas, al igual que las serpientes, tienen órganos copulatorios pareados llamados "hemipenes". Algunas especies son partenogénicas. Muchas especies tienen capacidad para regenerar la cola, por lo que no deben sujetarse nunca por ella. (Cabido *et al.*, 2008).

Al igual que los anfibios y los peces son animales poecilothermos, con crecimiento ilimitado, aunque más lento en edad adulta. En los saurios la fecundación siempre es interna, y el embrión se desarrolla dentro de un huevo telolecito con anexos embrionarios. (Meneghel *et al.*, 2006).

## **2.4. TEMPERATURA**

Estas lagartijas son ectotérmicos, lo cual significa que su temperatura corporal es determinada por lo que les rodea. Esta diferencia en la temperatura corporal tiene efectos de gran alcance en la forma en que viven estos animales, ya que estos trabajan mejor cuando las temperaturas son más altas. Los animales ectotérmicos o también llamados de sangre fría, como los reptiles, anfibios e insectos operan de manera muy efectiva en condiciones de calor, pero se tornan más lentos si la temperatura disminuye. Ellos pueden absorber algo de calor al asolearse, pero si la temperatura desciende a menos de 10°C, sus músculos trabajan con tal lentitud que les resulta difícil moverse. (Arce, 2007).

## **2.5. RITMO DE ACTIVIDAD**

Se ha establecido que las Saurias presentan periodos de actividad a diferentes horas, en la cual invierten su tiempo en diversos lugares, alimentándose de

diferentes presas, sin embargo, estas características no son independientes y se relacionan entre sí, influyendo notablemente en la elección o uso de percha o microhábitat de las especies, pues las diferencias específicas en el uso de hábitat de los organismos facilitan la coexistencia, permitiendo la utilización diferencial de los recursos disponibles (Hernández *et al.*, 2012).

En hábitats climáticamente variables, se ha observado que estos reptiles presentan diferencias intraespecíficas en los patrones de actividad, siendo ésta una de las maneras con la que pueden hacer frente a la variabilidad temporal y espacial de la disponibilidad de recursos térmicos. (Belber *et al.*, 2010).

El patrón de actividad de los organismos en un ecosistema es una de las principales estrategias que ha moldeado la estructura de las comunidades a través de la evolución la actividad temporal corresponde al número de individuos activos en un momento dado, con el fin de realizar actividades importantes como la termorregulación, alimentación y reproducción, representando una variable importante en la ecología de los reptiles. (Velásquez y González 2015).

## **2.6. ECTOPARÁSITOS**

Estos son organismos de menor tamaño que vive en el interior o a expensas de otro organismo denominado hospedador (García, 2013).

Según Pursall (2006) algunos ectoparásitos, establecen una asociación permanente con su huésped, otro se desplazan activamente en busca de individuos a los que explotar, estando entre los principales parásitos externos por ser los más comunes que pueden afectar al hombre y animales domésticos como las pulgas, ácaros, garrapatas, los piojos y los productores de la sarna.

Estos tiene un papel importante en la regulación de poblaciones de hospedadores ya que algunas veces disminuye la reproducción y otras las mata. Los parásitos se adaptan a diferentes hábitats del hospedador, es decir, piel, tejido subcutáneo, cavidades, y sangre (Pursall, 2006).

### 2.6.1. ÁCAROS

Los ácaros pueden encontrarse en casi todos los ecosistemas. En otras palabras los ácaros han colonizado casi todos los hábitats terrestres, marinos y dulce acuícolas. Quizá la ausencia más destacable sea el ambiente aéreo, pues no existen ácaros voladores activos, aunque su pequeño tamaño en la mayoría de los casos les permite dispersarse por el viento, hasta tal punto que existen grupos que han desarrollado una suerte de “alas” que les permite planear.

Las exploraciones en hábitats tan sorprendentes como el substrato ultra profundo del suelo, tejido cutáneo y subcutáneo de animales descubren familias de ácaros que ni siquiera podíamos imaginar. Por lo tanto, los conceptos actuales de sistemática de ácaros están basados en poco más que una comprensión fragmentaria de la fauna.

Como es de suponer, el alto grado de diversidad de hábitats se corresponde con un altísimo grado de variabilidad de formas, tamaños, estructuras y comportamiento. (Iraola, 2001).

Jofré (2009) dice que más de 30.000 especies han sido descritas en el mundo con numerosos géneros y especies, que pueden ser ectoparásitos y endoparásitos. Varios de estos ácaros tienen importancia médica, especialmente en medicina veterinaria.

Los ácaros son de pequeño tamaño, alrededor de 0,2 a 0,4 mm, poseen tres pares de patas en su fase larval y cuatro en el estado de ninfa y adulto. (Jofré, 2009).

Sin embargo, para Hoffmann (1996) algunos ácaros muy especializados y pequeños han reducido sus patas a tan sólo dos pares y en ocasiones a uno, en estado adulto. Por medio de las cuales logran desplazarse, algunos lenta y otros rápidamente; según su hábitat, las utilizan para andar, correr, trepar, saltar, escarbar, excavar o nadar.

El primer par a menudo tiene función sensorial y lo llevan levantado hacia delante, a manera de antenas, para poder detectar los estímulos a su alrededor; en estos casos, las primeras patas están provistas de diversos órganos sensoriales, característicos de las especies y que pueden ser sedas, pelos, orificios o hundimientos de la piel, pequeñas protuberancias, etc. Por medio de estas patas logran orientarse, encontrar su camino, así como a sus compañeros sexuales, pudiendo también percibir a sus enemigos y sus posibles presas.

Con los otros tres pares de patas caminan y logran agarrarse o sujetarse a los diferentes sustratos; las formas acuáticas los utilizan para nadar a manera de remos. Las patas de algunos machos pueden estar modificadas para poder sujetar a la hembra durante el apareamiento.

Toda la superficie del cuerpo y las patas está cubierta de sedas de muy variada forma y de función generalmente táctil, aunque muchas de ellas son también sensibles a las vibraciones. Gran parte de las especies son ciegas, pero las hay también con ojos muy sencillos, llamados ocelos, que generalmente son uno o dos pares, situados en la superficie dorsal y anterior del cuerpo. Es poco probable que estos ocelos lleguen a formar imágenes; posiblemente su función se concrete tan sólo a detectar los cambios en la intensidad de la luz. (Hoffmann, 1996).

Se distinguen de los arácnidos por la presencia de gnatosoma y la falta de división entre el abdomen y el cefalotórax. Algunos excavan la piel, abandonan al hospedero una vez que se alimentan. (Jofré, 2009).

## **2.7. ARQUITECTURA VEGETAL**

Representa la estrategia de crecimiento global de la planta (Tourn, 1999). Es decir al hablar de la arquitectura vegetal de un ambiente determinado, se hace referencia a la tipología de plantas que caracterizan dicho ambiente. No se consideran las especies que lo componen sino el tipo de plantas predominantes (arbustos, chaparrales, gramíneas, arboles).

## 2.8. DIVERSIDAD

En la actualidad, se encuentran registradas en el Ecuador 451 especies de reptiles de las cuales 190 corresponde a lagartijas (Sauria), esto hace del Ecuador uno de los países más mega diversos en reptiles, la diversidad en un determinado ambiente se puede calcular a través de un simple conteo de las especies encontradas, para tener una estima de la diversidad biológica en zona de un ecosistema.

Uno de los índices más comúnmente usados para medir la diversidad es el índice Shannon-Weaver. En ecosistemas naturales este índice suele variar entre 0 - 5 pero en ecosistemas extraordinariamente ricos puede superar el valor de 5. En ecosistemas compuestos por una solo especie el índice toma un valor de 0, este índice será usado para estimar la diversidad comparada, en cada una de las zonas estudiadas.

## 2.9. ÍNDICE SHANNON

Índice de Shannon-Wiener (Shannon y Weaver, 1949). Este índice se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia), es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar proveniente de una comunidad “extensa” de la que se desconoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos.

Este índice se representa normalmente como “H” y se expresa con un número positivo, la fórmula de cálculo es la siguiente:

$$H = -\sum(p_i * \log_2 p_i) \quad (2.1)$$

Donde “**pi**” representa la proporción (o abundancia relativa) de cada especie “**e**” la población y “**log**” es la abreviatura de logaritmo.

El índice de Shannon se va de 0 a 5. Siendo 5, un índice de alta biodiversidad. Sin embargo puede haber ecosistemas extremadamente ricos que pueden superar este valor. (Bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). (Orellana *et al.*, 2009).

## **2.10. ABUNDANCIA**

La abundancia o densidad poblacional de cualquier especie, suele ser un indicador importante de la salud de las poblaciones. En general, poblaciones pequeñas están más expuestas a procesos de extinción.

La abundancia en diferentes especies de lagartijas está sujeta a varios factores tales como, el éxito reproductivo, hábitos y hábitats de las especies, capacidad de adaptación al medio (Arribas, 2014).

Los reptiles son un grupo de animales vertebrados que se caracteriza por su piel cornificada y seca, respiración pulmonar y sistema circulatorio con dos circuitos definidos (venoso y arterial). A pesar de que sólo ha sobrevivido una fracción de las especies que han existido a partir del Período Triásico, los reptiles continúan formando una parte muy significativa y conspicua de las formas de vida actuales (Sánchez, 2009).

La estimación de la abundancia de los organismos es fundamental para los estudios de dinámica poblacional. También los estudios de captura, marcaje y recaptura permiten, con un número suficiente de individuos marcados y recapturados, estimar el tamaño de la población en las especies de lagartijas. (Arribas, 2010).

Para calcular la abundancia de cada una de las especies encontradas en las zonas de estudio, se realizaron conteos simples de individuos y se utilizaron técnicas de marcaje y recapturas para evitar el sesgo o sobrestimación de los datos (Torres, 2015).

## **2.11. MONITOREO DE HERPETOFAUNA**

El monitoreo de herpetofauna, hace referencia a las especies de reptiles como de anfibios de una determinada zona o región, desde un punto de vista cotidiano. Reptiles como anfibios entran en una categoría denominada herpetofauna (Aguilar, 2009).

La herpetofauna del sudoeste del Ecuador es un conjunto de especies que se extienden desde Centro América y el Chocó hasta el noroeste del Perú, con un componente endémico considerable. El 42% de la herpetofauna del oeste del Ecuador son especies endémicas (Acosta, 2014).

## **2.12. TRANSECTOS**

El transecto es una banda de muestreo diseñada y dimensionada en función de cada masa, sobre la que se procede a la toma de los datos que se han definido previamente. Al igual que otros métodos de inventario se basa en el análisis en detalle de una determinada superficie, considerada representativa de una zona más amplia, a la que se extrapolan los datos (Saldise *et al.*, 2009).

## **2.13. TRAMPAS DE CAÍDA**

Las trampas de caída son utilizadas para captar la mayor diversidad posible; estas trampas se colocan dentro de un rango de 5 a 10 m del transecto. Las trampas de caída permiten obtener datos para diferenciar nivel taxonómico de la familia, la abundancia y la salud en la que se encuentran las diferentes especies remarcando la necesidad de incluir su abundancia en la implementación de programas de seguimiento y evaluación ambiental.

## **2.14. MARCO LEGAL**

El proyecto de investigación estará enmarcado en la. Incidencia de la arquitectura vegetal en la comunidad de las lagartijas (Sauria) en cuatro zonas de la ESPAM MFL. Las normas y lineamientos elegidos han sido en base a la Pirámide Kelsen que representa la jerarquización de normas jurídicas. La

Constitución de la República del Ecuador ha establecido el orden jerárquico de las normas nacionales en el siguiente artículo:

**Art. 425.-** El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: la Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

#### **2.14.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**

La Constitución vigente en el Ecuador, fue aprobada en el 2008 mediante referéndum y es la ley fundamental en la organización del Estado. A continuación se resumen los artículos relacionados a la biodiversidad.

En el régimen del Título VII DEL BUEN VIVIR, se encuentra el Capítulo Segundo, Biodiversidad y Recursos Naturales, Sección Primera Naturaleza y Ambiente el cual cuenta con artículos que regulan y brindan medidas para que el ser humano ayude a la conservación de la biodiversidad.

**Art. 400, 401, 402, 403.-** El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.

**Art.- 408.-** Se protege a los recursos naturales no renovables, la biodiversidad y el patrimonio genético y establece que estos son de propiedad del Estado Ecuatoriano.

## **2.14.2. ACUERDOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES APLICABLES A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

### **2.14.2.1. CONVENIO RELATIVO A LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE**

Hecho en Londres el 8 de Noviembre de 1993. El Convenio tiene por objeto fomentar la cooperación entre los Estados signatarios a fin de garantizar la conservación de la flora y de la fauna silvestre, y de sus hábitats naturales, así como proteger las especies migratorias amenazadas de extinción, estableciendo los siguientes compromisos:

- Establecer políticas nacionales de conservación de la flora y de la fauna silvestres y de los hábitats naturales.
- Integrar la conservación de la flora y de la fauna silvestre en sus políticas nacionales de planificación, desarrollo y medio ambiente.
- Fomentar la educación y la difusión de información sobre la necesidad de conservar las especies y sus hábitats.

### **2.14.2.2. CONVENIO SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRE (CITES)**

Esta Convención fue celebrada en Washington el 3 de marzo de 1973 con el propósito de evitar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres constituya una amenaza para su supervivencia, para lo cual estableció varios grados de protección, comercio controlado para especies de un determinado país y para especies provenientes de países miembros o no del Convenio, y comercio prohibido sin importar el país de procedencia. La CITES está en vigor desde el 1 de julio de 1975. La CITES regula el comercio internacional a través de un sistema de permisos y certificados. Existen cuatro tipos de certificados: exportación, importación, reexportación e introducción procedente del mar.

#### **2.14.2.3. CONVENIO SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES MIGRATORIAS DE ANIMALES SILVESTRES**

Hecha en Bonn el 23 de junio de 1979. Es un tratado intergubernamental, concluido bajo la égida del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, que se ocupa de la conservación de la vida silvestre y de los hábitats a una escala global. La fauna silvestre requiere una atención especial dada su importancia desde el punto de vista mesológico, ecológico, genético, científico, recreativo, cultural, educativo, social y económico.

#### **2.14.2.4. CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

Este convenio fue firmado en Río de Janeiro, Brasil el 5 de Junio de 1992 y su objetivo principal es conservar y preservar el máximo posible la diversidad biológica en beneficio de las generaciones presentes y futuras. Compartir equitativamente los beneficios del uso de los recursos genéticos. Más de 180 países son parte de este convenio. El Convenio de Biodiversidad Biológica es el instrumento internacional más completo para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. El Ecuador se suscribió a este convenio en 1993.

### **2.15. UICN**

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), contribuye a encontrar soluciones pragmáticas a nuestros más urgentes desafíos ambientales y del desarrollo, apoyando la investigación científica, gestionando proyectos de campo en todo el mundo.

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (o la Lista Roja de la UICN) es el inventario más reconocido mundialmente sobre el estado de conservación de las especies de plantas, animales y hongos. Se basa en un sistema objetivo para evaluar el riesgo de extinción de una especie si no se adoptaran medidas de conservación. (UICN 2012).

### 2.15.1. LAS CATEGORIAS DE LA UICN

La lista es elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la principal autoridad mundial en la materia.

A cada especie evaluada se le asigna una de las ocho categorías de amenaza en función de si cumplen con los criterios vinculados a la distribución geográfica y a la tendencia, el tamaño y la estructura de la población. Las especies que figuran como En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable son descritas conjuntamente como "Amenazadas".

El objetivo es llevar al público la urgencia de los problemas de conservación, así como ayudar a la comunidad internacional a reducir la extinción, dichas categorías se definen a continuación.

**EXTINTO (EX):** Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está Extinto cuando la realización de exploraciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las investigaciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

**EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EW):** Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población naturalizada completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.

**EN PELIGRO CRÍTICO (CR):** Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios y por

consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.

**EN PELIGRO (EN):** Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios y por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.

**VULNERABLE (VU):** Un taxón es Vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios y por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.

**CASI AMENAZADO (NT):** Un taxón está Casi Amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.

**PREOCUPACIÓN MENOR (LC):** Un taxón se considera de Preocupación Menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.

**DATOS INSUFICIENTES (DD):** Un taxón se incluye en la categoría de Datos Insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución. Datos Insuficientes no es por lo tanto una categoría de amenaza. Al incluir un taxón en esta categoría se indica que se requiere más información y se reconoce la posibilidad de que investigaciones futuras demuestren apropiada una clasificación de amenazada, es importante hacer un uso efectivo de cualquier información disponible.

**NO EVALUADO (NE):** Un taxón se considera No Evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios. (UICN 2012).

## **2.16. LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE**

La Ley Forestal es un conjunto de lineamientos y estrategias que norman las actividades forestales que se realizan en el país, protege las áreas naturales y la vida silvestre. En el capítulo III de la Ley Forestal se establecen normas para la conservación de la flora y fauna silvestre.

**Art. 74.-** El aprovechamiento de la flora y fauna que se encuentren fuera de las áreas protegidas serán reguladas por el Ministerio del Ambiente.

## **2.17. PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR**

### **2.17.1. OBJETIVO 7. GARANTIZAR LOS DERECHOS DE LA NATURALEZA Y PROMOVER LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, TERRITORIAL Y GLOBAL**

Con la Constitución de 2008, Ecuador asume el liderazgo mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, como una respuesta contundente al estado actual de la misma, y en base al objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir promueve y garantiza la conservación de la biodiversidad.

## **2.18. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DE MEDIO AMBIENTE (TULSMA)**

Es un conjunto de leyes ambientales que regulan y protegen a la naturaleza. En el Acuerdo Ministerial 061. En el Libro IV de la Biodiversidad, Título II de la investigación, colección, y exportación de flora y fauna silvestre, artículo 125 se ocupa de los aspectos de investigación de la biodiversidad.

**Art. 125.-** Para las actividades que se desarrollen en los centros de flora y fauna silvestre se deben pedir los permisos correspondientes, en las direcciones provinciales del Ministerio del Ambiente.

## CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1. UBICACIÓN

La investigación se la realizó en las zonas céntricas de CIIDEA de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “MFL”. Para lo cual se seleccionaron cuatro zonas más representativas: borde de bosque, cerco (sectum de vegetación mixta), maizal y pastizal. Estas fueron georreferenciadas en formato UTM datum WGS-84 zona 17 Sur para poder ser utilizadas correctamente en su representación (Cuadro 3.1).

**Cuadro 3.1.** Coordenadas de la toma de muestras

Lugar	Coordenadas	
	X	Y
Borde de bosque	0591016	9907848
Cerco	0590978	9907654
Maizal	0591091	9907888
Pastizal	0591175	9908282

Fuente: Autor

### 3.2. DURACIÓN

La investigación tuvo una duración de nueve meses, a partir de septiembre 2015.

### 3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue descriptiva, observacional y correlacional.

#### 3.3.1. DESCRIPTIVA

Con este tipo de investigación se propone describir las características de cada una de las especies que se encuentran en las diferentes zonas de estudio.

#### 3.3.2. OBSERVACIONAL

En la investigación se observó y relató lo que ocurre en las zonas de estudio sin intervenir, con el curso natural del ambiente.

### **3.3.3. CORRELACIONAL**

Este tipo de investigación buscó medir la relación que existe entre dos o más variables, es decir, que se trata de encontrar la dependencia entre las variables en estudio.

## **3.4. VARIABLE EN ESTUDIO**

### **3.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

La arquitectura vegetal

### **3.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

La comunidad de lagartijas (Sauria)

## **3.5. MÉTODOS**

Se realizó una investigación basada en métodos científicos generales los cuales son:

### **3.5.1. CONSULTA BIBLIOGRÁFICA**

El método bibliográfico se utilizó en la selección de los métodos y técnicas científicas a ser utilizadas en la ejecución del proyecto de tesis. Mediante este método se determinaron los aspectos basados en la información recopilada de diversas fuentes científicas bibliográficas.

### **3.5.2. OBSERVACIÓN**

Se utilizó la observación para determinar los aspectos físicos relacionados con el hábitat de las posibles especies de lagartijas que se encontraron en los lugares de estudio, además de su utilización en la ubicación de puntos georreferenciados en el trabajo. Y para poder visualizar lo observado se utilizó como herramienta la Matriz comparativa de las especies de acuerdo a su hábitat. (Ver anexo 2).

### **3.5.3. VISITAS DE CAMPO**

Tuvo como objetivo medir la incidencia de la densidad poblacional de las lagartijas (Sauria), lo que permitió hacer una formulación global de la investigación para incluir las técnicas y herramientas a utilizar.

## **3.6. TÉCNICA**

### **3.6.1. MUESTREO**

Para la toma de los datos se usó transectos que es una banda de muestreo diseñada y dimensionada en función de cada zona de muestreo, los transectos al igual que otras técnicas se basa en el análisis en detalle de una determinada superficie. (Saldise *et al.*, 2009). Con esta técnica se logró obtener información del tipo y cantidad de especies de Sauria presentes en las cuatro zonas de estudio seleccionada (borde de bosque, cerca viva, maizal y pastizal).

Para captar la mayor diversidad posible se utilizó trampas de caída que fueron colocadas en un rango de 5 a 10 m del transecto, estas trampas de caída permitieron obtener datos para diferenciar nivel taxonómico de la familia, la abundancia y la salud en la que se encuentran las diferentes especies remarcando la necesidad de incluir su abundancia en la implementación de programas de seguimiento y evaluación ambiental.

## **3.7. PROCEDIMIENTOS**

La investigación se realizó en tres fases, las cuales se detallan a continuación:

### **3.7.1. FASE I. DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS LAGARTIJAS (SAURIA) EN CUATRO ZONAS DE LOS TERRENOS DE LA ESPAM**

#### **3.7.1.1. DETERMINACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO**

Se establecieron cuatro puntos de muestreo con diferentes arquitecturas vegetales (tipos de vegetación). Estos fueron seleccionados según la dominancia de los mismos. Es decir, se seleccionaron los cuatro tipos más

comunes de vegetación (Borde de Bosque, Cerca Viva, Maizal y Pastizal). Uno de ellos fue en un borde de bosque secundario el cual se lo utilizó como control.

### **3.7.1.2. REALIZACIÓN DE TRANSECTOS LINEALES**

Los transectos se realizaron a la misma hora todos los días en cada uno de los sitios de muestreo. Estos tuvieron una dimensión de 1000 m x 4 m. La técnica de identificación de las especies fue de tipo visual, llevando un registro de las especies observadas en el recorrido y de las condiciones climáticas del día.

## **3.7.2. FASE 2. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN FÍSICA DE LA COMUNIDAD DE LAGARTIJAS (SAURIA) EN LAS CUATRO ZONAS DE MUESTREO**

### **3.7.2.1. COLOCACIÓN DE TRAMPAS DE CAÍDA O PITFALL PARA LA CAPTURA DE LAS LAGARTIJAS**

Para la captura de lagartijas, se instalaron trampas pitfall o de caída en cada uno de los sitios de muestreo. Las mismas, constaron de seis baldes plásticos, alineados cada cinco metros y enterrados de tal modo que el borde superior del balde coincida con la superficie del terreno. Por encima de dichos baldes se extendió una barrera plástica (25 m x 1 m) atravesada por el centro la boca de cada uno de los baldes. La función de esta barrera fue magnificar el radio de acción de la trampa.

### **3.7.2.2. MEDICIÓN MORFOLÓGICA DE LAS LAGARTIJAS PREVIAMENTE CAPTURADAS A FIN DE ESTIMAR EL ÍNDICE DE CONDICIÓN FÍSICA**

Una vez capturada se procedió a inmovilizarlas (anestesiarla) introduciéndolas por un breve periodo en un frasco cerrado con algodón impregnado en éter, para luego poder pesarla mediante una balanza, y tomar sus medidas, rostro cloaca y cloaca cola utilizando una regla con el fin de reconocer aspectos para identificar las condiciones en las que se encuentran.

### **3.7.2.3. PARALELISMO DE LOS DATOS OBTENIDOS DE LAS ACTIVIDADES ANTERIORES**

Para determinar el índice de condición física (IFC) se representaron los datos obtenidos de las actividades anteriores en sus respectivas tablas y gráficos, utilizando para esto el programa Excel, la elaboración de ANOVA y pruebas de significación estadística con el software SPSS.

### **3.7.3. FASE 3. ESTIMACIÓN DEL EFECTO DE LA ESTRUCTURA VEGETAL SOBRE EL PARASITISMO EN LA COMUNIDAD DE LAGARTIJAS (SAURIA) DE CADA ZONA MONITOREADA**

#### **3.7.3.1. CONTEO DE PRESENCIA DE ECTOPARÁSITO EN LOS SAURIOS CAPTURADOS**

Mediante la observación se procedió a contar la apariencia de ectoparásitos y llevar un registro del número de estos ectoparásitos presentes en cada una de las lagartijas previamente capturadas proveniente de zonas de estudio y calcular su estado de inmunidad.

#### **3.7.3.2. IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE MUESTREO EN LA CUAL LOS SAURIOS MUESTRAN MAYOR INCIDENCIA DE ECTOPARÁSITOS**

Se contaron los ectoparásitos de los saurios colectados en cada una de las diferentes zonas de muestreo para determinar en cual zona es más notoria la presencia de estos ectoparásitos y así considerar que tipo de estructura vegetal es más propicia para su hábitat.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS LAGARTIJAS (SAURIA) EN CUATRO ZONAS DE LOS TERRENOS DE LA ESPAM MFL

A fin de determinar la eventual diferencia en el uso de distintos hábitats por parte de cada una de las dos especies estudiadas, se realizó dos análisis independientes para cada estación, distinguiendo entre época seca y lluviosa.

La distribución de la variable dependiente IKA (Índice Kilométrico de Abundancia) no sigue un modelo normal, ya que existe un elevado número de transectos con 0 individuos detectados, lo que genera una distribución que no se ajusta a una normal. Por lo tanto, se utilizó estadísticas no paramétricas de acuerdo al siguiente modelo:

Variable respuesta: IKA

Factores: 1) Especie (dos especies) 2) Hábitat (4 hábitats)

El test utilizado fue un GLMZ (SPSS, versión 21)

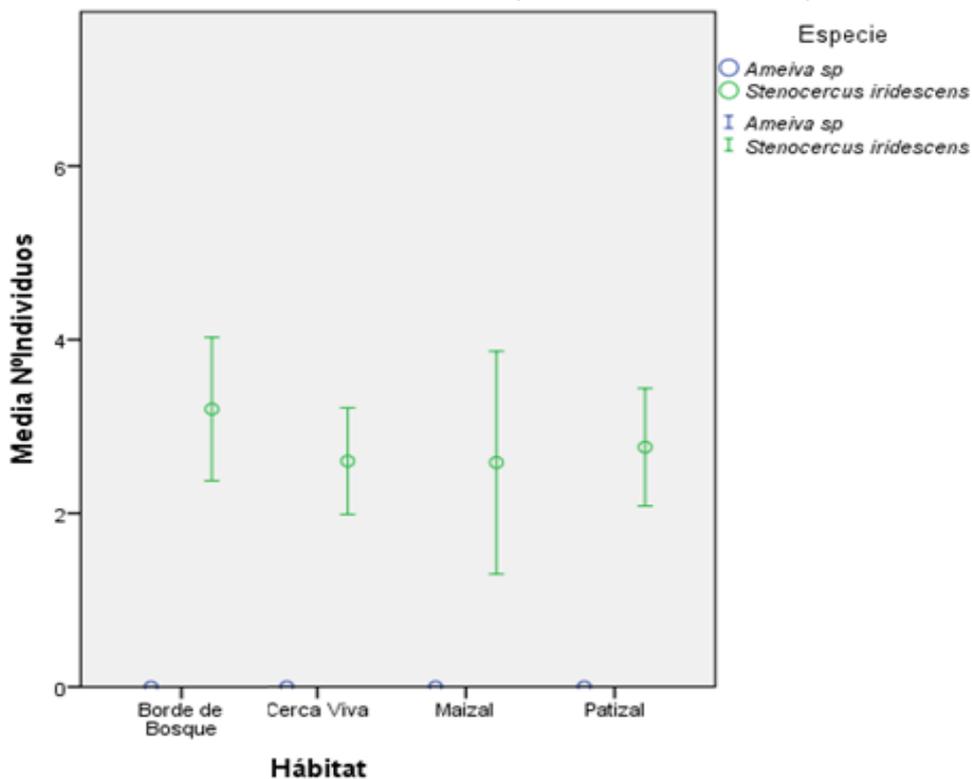
#### 4.1.1. ÉPOCA SECA

Se observa un efecto significativo de ambos factores, especie y hábitat (ver cuadro 4.1). Shannon-Wiener 1949, indicaron que el cálculo se basa en la teoría de la información por individuo en muestras obtenidas al azar. Estos resultados aparecen claramente reflejados en la gráfico 4.1 donde se observa la ausencia de *Ameiva* sp en todos los hábitats. Por el contrario, *Stenocercus Iridescens* ha resultado una especie que estuvo presente en todos los hábitats muestreados.

**Cuadro 4.1.** Efecto significativo de especie y hábitat en época seca

Origen	Tipo III		
	Chi-cuadrado de Wald	gl	Sig.
(Intersección)	136,191	1	,000
Hábitat	38,885	4	,000
Especie	84,834	1	,000

Fuente: Autor

**Gráfico 4.1.** Número de individuos de las especies encontradas en época seca

Barras de error: 95% IC

Fuente: Autor

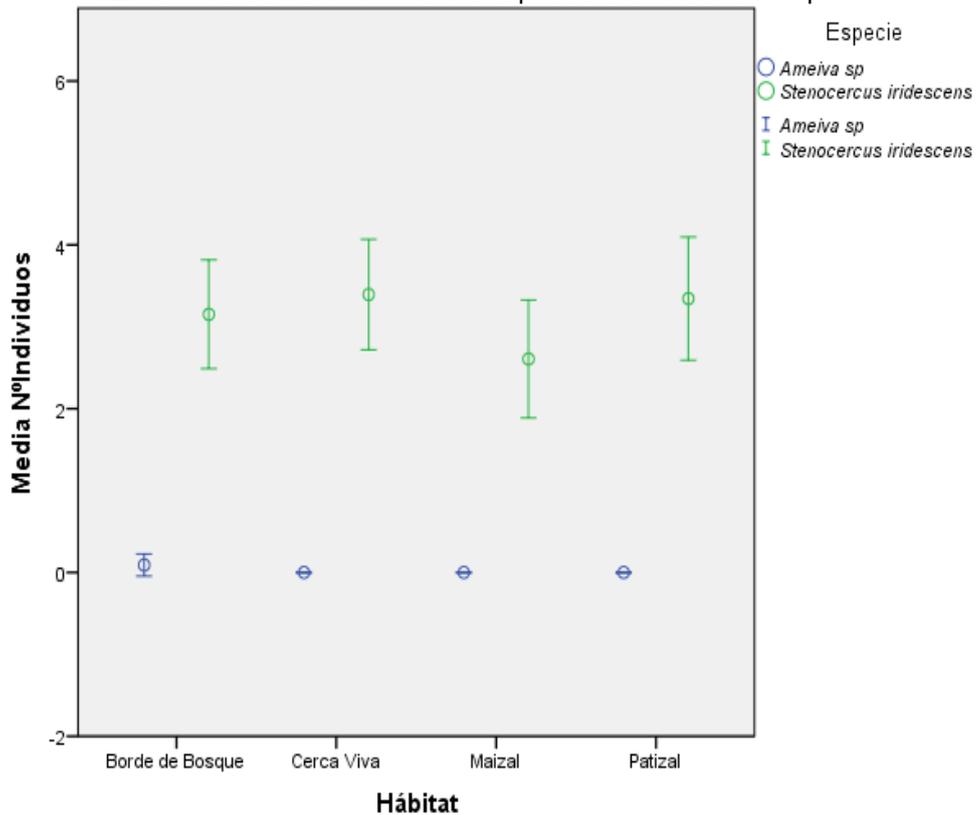
#### 4.1.2. ÉPOCA LLUVIOSA

En esta época como se puede observar en el cuadro 4.2 al igual que en la época anterior también se dio un efecto significativo en los dos factores tanto en especie como en hábitat, y esto se puede evidenciar en la gráfico 4.2 donde se observa que *Ameiva sp* está ausente en todos los tipos de hábitat al contrario de *Stenocercus Iridescens* que se encuentra presente en los cuatro hábitats muestreadas.

**Cuadro 4.2.** Efecto significativo de especie y hábitat en época lluviosa

Origen	Tipo III		
	Chi-cuadrado de Wald	gl	Sig.
(Intersección)	20,805	1	,000
Hábitat	4,160	3	,245
Especie	71,817	1	,000

Fuente: Autor

**Gráfico 4.2.** Número de individuos de las especies encontradas en época lluviosa

Barras de error: 95% IC

Fuente: Autor

Es claro que la fragmentación de la arquitectura vegetal divide los hábitats naturales en áreas pequeñas, incrementando o disminuyendo la biodiversidad de las especies que se encuentran en ellas al dejar menos espacio para el desarrollo de vida de especies endémicas.

La determinación de la diversidad y abundancia de las lagartijas (sauria) en las zonas de estudio, muestra la ausencia de *Ameiva sp*, por el contrario, *Stenocercus Iridescens* resultó ser una especie que estuvo presente en todos

los hábitats muestreados, en la época seca en mayor porcentaje, y en la época lluviosa en menor porcentaje.

Durante el período de lluvias este bajo porcentaje posiblemente se deba a la temperatura del sustrato y a un menor desplazamiento de individuos en la búsqueda de presas las cuales son abundantes en ese período. Finalmente, la amplitud del nicho térmico de estos individuos en sequía fue mayor, tiempo en el cual las altas temperaturas ambientales pudieran favorecer la rápida adquisición y mantenimiento de las temperaturas corporales óptimas, permitiendo un mayor desplazamiento. En lluvias, la amplitud del nicho fue menor, ya que posiblemente disminuye su actividad en la búsqueda de alimento y hembras, pues estas se encuentran desovando (Velásquez y González 2015).

El aumento de la población de las saurias no solo depende de la supervivencia de los adultos, sino también de la de los individuos juveniles que van a formar parte de la población adulta (Arribas, 2010).

*Stenocercus Iridescens* estuvo presente en las dos épocas del año mostrándose activamente en todos los días muestreados. Tanto en lluvia como en sequía la especie comienza su actividad a las nueve de la mañana, lo que indica que los saurios durante el día dependen de la disponibilidad del sol para lograr una temperatura corporal activa, y seguir con el forrajeo en la hojarasca y la termorregulación entre el sol y la sombra. Sin embargo, en los días nublados la actividad puede comenzar más tarde (Velásquez y González 2015).

## 4.2. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN FÍSICA DE LA COMUNIDAD DE LAGARTIJAS (SAURIA) EN LAS CUATRO ZONAS DE MUESTREO

Para la realización de este trabajo a fin de coleccionar muestras de los ejemplares de ambos sexos de *Stenocercus Iridescens* se colocaron trampas de caída o pitfall durante un mes en cada zona de estudio en las dos estaciones, distinguiendo entre época seca y lluviosa.

Los datos obtenidos de los ejemplares fueron: sexo, distancia hocico cloaca y peso.

A fin de calcular el índice de condición física se siguió la metodología de Méndez De la cruz utilizando la siguiente fórmula

$$IFC = \frac{PC \times 100}{LHC} \quad (4.1)$$

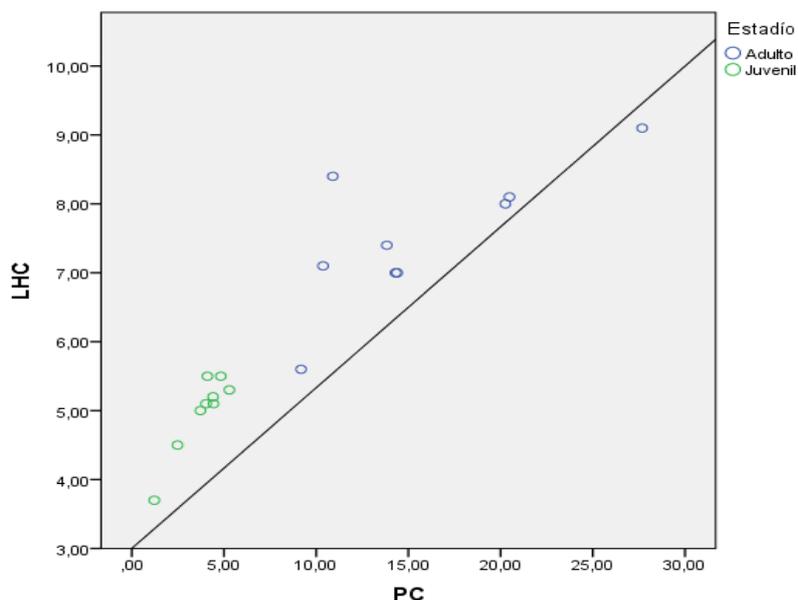
Donde ICF = índice de condición física; PC = peso corporal y LHC = longitud hocico-cloaca. (Méndez, 1991).

El índice de condición física es una medida relativa del peso corporal (PC) en función de la longitud hocico-cloacal (LHC). Ambas variables están fuertemente correlacionadas ( $r^2 = 0,84$ ;  $P \leq 0,001$ ;  $F = 84,54$ ) (cuadro 4.3.); por tanto se pueden hacer estimaciones sobre el peso apropiado que debería tener un saurio en relación a su longitud. El gráfico 4.3. muestra cuan correlacionadas están dichas variables.

**Cuadro 4.3.** Correlación entre peso corporal y longitud hocico-cloaca, sobre la que se fundamenta el ICF

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	786,718	1	786,718	84,546	,000 <sup>b</sup>
	Residual	148,883	16	9,305		
	Total	935,602	17			

Fuente: Autor

**Gráfico 4.3.** Índice de condición física de todas las especies encontradas

Fuente: Autor

El ICF promedio para todos los adultos capturados fue de 205,20 mientras que para los juveniles fue de 75,03. En el cuadro 4.4 se resumen los resultados del ICF de cada una de las zonas monitoreadas distinguiendo entre adultos y juveniles.

**Cuadro 4.4.** ICF de cada una de las zonas monitoreadas

zonas monitoreadas	ICF. Adultos	ICF. Juveniles
Borde de Bosque	189,39	81,64
Cerca viva	-	60,39
Maizal	236,83	-
Pastizal	-	75,98

Fuente: Autor

#### 4.2.1. ADULTOS

Sin embargo, como se puede observar en el cuadro 4.5 que las diferencias del ICF entre los diferentes sitios de muestreo no resultaron significativas ( $P= 0,613$ ). De igual manera no existieron diferencias significativas intrasexuales en los adultos de *Stenocercus iridescens* ( $P=0,325$ ).

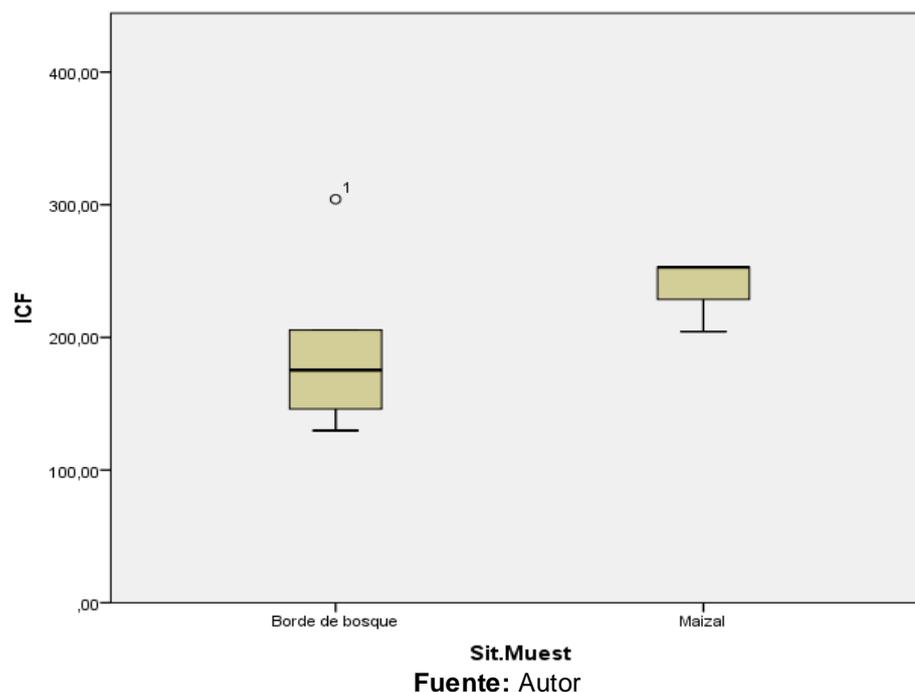
**Cuadro 4.5. ANOVA para el Índice de Condición Física y sitios de muestreo de los adultos de *Stenocercus iridescens*.**

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	7892,135 <sup>a</sup>	2	3946,068		,331
corregido				1,337	
Intersección	345491,104	1	345491,104		,000
				117,048	
Sit.Muest	840,167	1	840,167	,285	,613
Sexo	3391,028	1	3391,028	1,149	,325
Sit.Muest * Sexo	,000	0	.	.	.
Error	17710,300	6	951,717		
Total	404590,420	9			
Total corregida	25602,436	8			

Fuente: Autor

Dado que únicamente se encontraron adultos en dos de los cuatro sitios de muestreo (Borde de Bosque y Maizal), las medias del ICF se contrastaron en un gráfico de cajas (gráfico 4.5). A pesar de la diferencia entre medias, ésta no resulta significativa desde un punto de vista estadístico.

**Gráfico 4.5. Diferencias de medias del ICF de los adultos de *Stenocercus iridescens* en dos de los cuatro sitios de muestreo.**



#### 4.2.2. JUVENILES

Al igual que en los adultos como se puede evidenciar en el cuadro 4.6 también en los juveniles de *Stenocercus iridescens* tanto las diferencias del IFC entre los distintos sitios de muestreo ( $P= 0,518$ ), como las diferencias intrasexuales ( $P= 0,238$ ) no resultaron significativas.

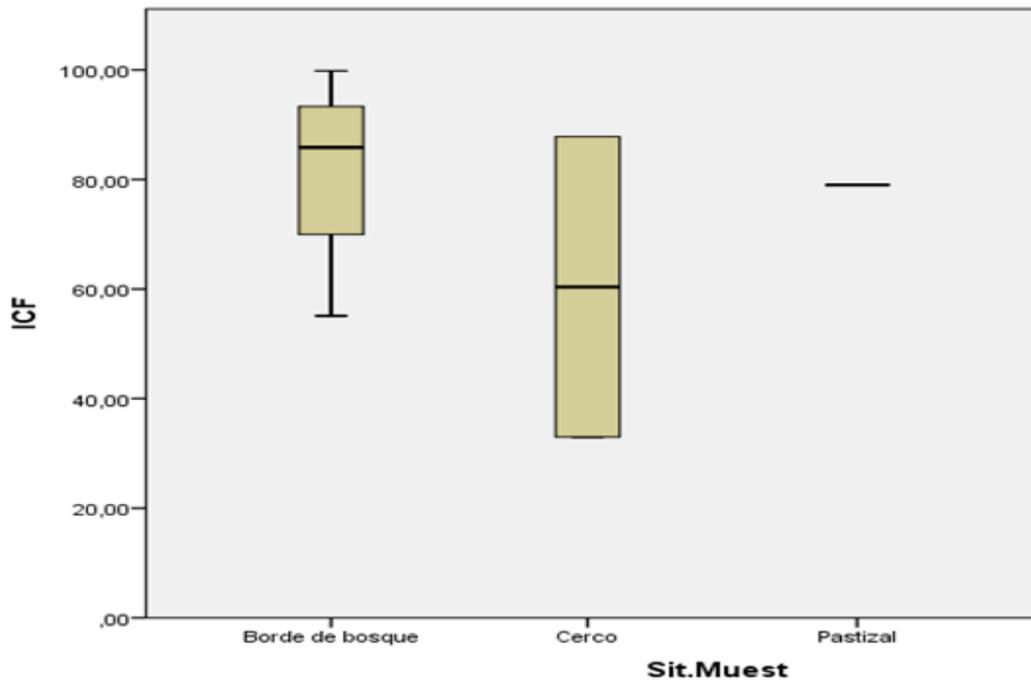
**Cuadro 4.6. ANOVA para el Índice de Condición Física y sitios de muestreo de los juveniles de *Stenocercus iridescens*.**

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	2193,929 <sup>a</sup>	5	438,786	1,315	,437
Intersección	41489,287	1	41489,287	124,322	,002
Sit.Muest	946,831	3	315,610	,946	,518
Sexo	719,820	1	719,820	2,157	,238
Sit.Muest * Sexo	1331,835	1	1331,835	3,991	,140
Error	1001,177	3	333,726		
Total	53866,617	9			
Total corregida	3195,106	8			

**Fuente:** Autor

En este caso se pudieron localizar los juveniles de *Stenocercus iridescens* en tres de los cuatros sitios de muestreo excepto el sitio del maizal, las medidas del ICF quedaron en evidencia en el grafico 4.6, que aunque existen diferencias entre dichas medidas, desde un punto de vista estadístico no resultan significativas.

**Gráfico 4.6. Diferencias de medias del ICF de los juveniles de *Stenocercus iridescens* en tres de los cuatro sitios de muestreo.**



Fuente: Autor

Se agruparon los datos del ICF por estadio distinguiéndose entre adultos y juveniles, obteniéndose como valor promedio del ICF en las cuatro zonas monitoreadas, para los adultos de 205,20 y para los juveniles de 75,03.

La variación en la robustez física (ICF) tanto para los adultos como en los juveniles de *Stenocercus Iridescens* probablemente está asociada a la disponibilidad alimentaria ya que en las cuatro zonas que tomamos para el muestreo en las cuales habitan individuos de la especie *Stenocercus Iridescens* en época seca hay poca vegetación y por ende menos disponibilidad de alimentos, de lo contrario en la época lluviosa se ha demostrado que la abundancia y disponibilidad tanto de insectos como de vegetación están determinadas en gran medida por la precipitación, lo cual es evidente con los decrementos e incrementos del ICF respectivamente para los adultos y juveniles.

Es probable que durante la época seca del año los organismos se alimenten menos o bien consuman alimentos de menos calidad y por consiguiente tengan un bajo índice de condición física (Méndez, 1991).

Los estudios realizados con *S. Grammicus* (Guillette y Casas, 1980) y *S. mucronatus* (Méndez *et al.*, 1988) muestran que durante la época de lluvias existe un notable incremento de los cuerpos grasos, ya que existe mayor ingestión de alimentos, por lo que es posible considerar que el incremento en el ICF de *Stenocercus Iridescens* sea debido a los mismos factores.

#### **4.3. ESTIMACIÓN DEL EFECTO DE LA ESTRUCTURA VEGETAL SOBRE EL PARASITISMO EN LA COMUNIDAD DE LAGARTIJAS (SAURIA) DE CADA ZONA MONITOREADA**

Para establecer en cuál de los cuatro sitios de muestreo es más notoria la presencia de ectoparásitos, se procedió a la colocación de trampas pitfall, y con ello la captura de estos individuos de la especie *Stenocercus iridescens*.

Se contaron los ectoparásitos de los saurios colectados en las cuatro zonas de muestreo distinguiendo entre machos y hembras, con la finalidad de determinar que género es más susceptible, qué tipo de estructura vegetal es más favorable para su hábitat.

Se capturaron un total de 18 saurios del grupo *Stenocercus iridescens* provenientes de cada una de las zonas de estudio (11 machos y 7 hembras) de los cuales hay machos (6 adultos, 5 juveniles) y hembras (3 adultos, 4 juveniles) estos fueron examinados uno a uno inmediatamente después de su captura, obteniendo como resultado que el 50% de estos saurios estaban infectados, dado que de los 18 saurios capturados 9 de estos portaban ácaros

Cuadro 4.7.

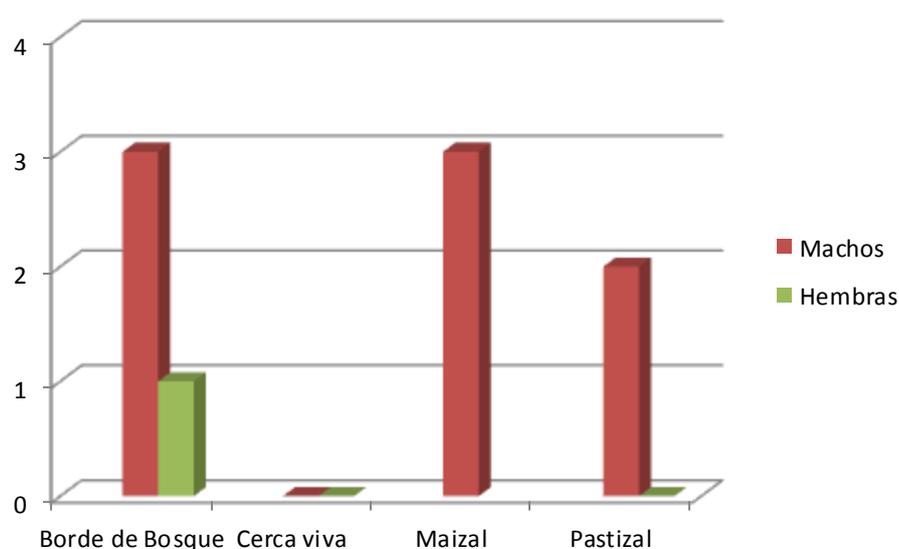
**Cuadro 4.7. Número de ectoparásitos en los saurios encontrados distinguiendo entre adultos y juveniles.**

SITIO DE MUESTREO	SEXO Y ESTADÍO				ECTOPARÁSITOS	
	MACHOS ADULTOS	HEMBRAS ADULTOS	MACHOS JUVENILES	HEMBRA JUVENILES	MACHOS	HEMBRAS
Borde de Bosque	3	3	2	2	3	1
Cerca viva	0	0	1	1	0	0
Maizal	3	0	0	0	3	-
Pastizal	0	0	2	1	2	0
<b>TOTAL=</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>1</b>

Fuente: Autor

Se encontraron ectoparásitos en todos los individuos capturados en los diferentes sitios de muestreo, excepto en el ambiente de cerca viva. Dado el escaso número de individuos capturados resulta imposible realizar inferencias estadísticas. Gráfico 4.7

**Gráfico 4.7. Diferencia del número de ectoparásitos de los distintos sitios de muestreo**



Fuente: Autor

En la estimación del efecto de la estructura vegetal sobre el parasitismo de las lagartijas en las zonas de estudio, se encontraron ectoparásitos en todos los individuos capturados en las diferentes zonas muestreadas, excepto en el ambiente de cerca viva. Los efectos del parasitismo por ácaros en estos reptiles pueden disminuir su sobrevivencia debido al desarrollo de daños en la piel que predisponen a las infecciones, descenso del volumen de glóbulos rojos y hemoglobina, anorexia, y por la transmisión de microorganismos responsables de enfermedades como la malaria (García, 2010).

La carga parasitaria también puede variar dependiendo del momento del ciclo reproductor, de manera que los machos suelen acumular parásitos a lo largo de la época reproductora (Cabido, 2008).

La intensidad de infestación por ácaros fue mayor en los machos que en las hembras. Esta misma situación ha sido registrada en estudios de campo de otras especies de lagartijas como *Sceloporus occidentalis* (García, 2010).

Según García (2010), esta infestación diferencial entre sexos puede atribuirse en primera instancia al tamaño corporal, donde los machos al ser más grandes que las hembras poseen una mayor superficie de adhesión para los ácaros. Sin embargo, esta diferencia frecuentemente ha sido atribuida a los niveles de testosterona en los machos. Esta hormona estimula la actividad locomotora, la agresividad territorial y la coloración sexual.

En los especímenes capturados de *Stenocercus iridescens* la mayoría de los ácaros fueron encontrados en los pliegues del cuello, las axilas y las ingles. Se ha documentado que los ácaros parásitos de lagartijas tienden a concentrarse en sitios específicos del cuerpo de su huésped para alimentarse de sus fluidos. Los “bolsillos de ácaros” son invaginaciones que se observan alrededor del cuello, en las axilas, las ingles y la región postfemoral de las lagartijas (García, 2010).

Se ha sugerido que debido a que la piel de estos bolsillos es elástica y tiende a sanar rápidamente, estas invaginaciones pudieron haber evolucionado como una adaptación al ectoparasitismo, concentrando a los ácaros y minimizando el

área dañada del cuerpo de su huésped. Aunque esta idea ha sido debatida por Bauer (1993), quien considera a la aparición de estos bolsillos como un evento filogenético independiente al ectoparasitismo, es un hecho que en diversos estudios se ha documentado la concentración significativa de ácaros en estas regiones corporales en lagartijas del género *Sceloporus*.

# CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1. CONCLUSIONES

- ❖ Tanto en época seca como lluviosa estuvo ausente la especie *Ameiva*, de lo contrario la especie *Stenocercus Iridescens* se encuentra en todas las arquitecturas vegetales estudiadas de las cuales la que presento mayor número de Saurios capturados fue borde de bosque con 10 individuos.
- ❖ Se congregaron los datos de los ICF en cada una de las cuatro zonas de estudio separándolos entre adultos y juveniles, con un promedio de 205,20 y 75,03 respectivamente.
- ❖ Los ectoparásitos se presentaron en mayor cantidad en individuos machos, no habiendo diferencia entre las cuatro tipos de arquitecturas vegetales estudiadas, en este género.

## 5.2. RECOMENDEACIONES

- ❖ Se recomienda que sigan las investigaciones a saurios, para poder descubrir por qué la especie *Ameiva sp* es más especialista que la especie *Stenocercus Iridescens* que es generalista, ya que esta se encuentra en todos los tipos de arquitectura vegetativa estudiada.
- ❖ Deben de realizarse nuevas investigaciones en zonas que no fueron consideradas en este estudio, con la finalidad de incluir otros tipos de arquitecturas vegetales y de esta forma detectar si ahí no habitan otras especies.
- ❖ Para futuras investigaciones, se recomienda que se empleen equipos de monitoreo continuos como cámaras colocadas en cada uno los tipos de arquitecturas vegetales en estudio; con el fin de detectar más concretamente los ritmos de actividad y reproducción de estos saurios.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. 2014. Diversidad y Composición de la Comunidad de Reptiles del Bosque Protector Puyango. (En Línea). Consultado el 31 de octubre del 2015. Formato PDF. <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3842/1/112530.pdf>.
- Aguilar, 2009. La conservación de la herpetofauna en México, conciencia y necesidad. (En Línea). Consultado el 30 de octubre del 2015. Formato PDF. <https://www.google.com/search?q=Aguilar%2C+2009.+La+conse rvaci%C3%B3n+de+la+herpetofauna+en+M%C3%A9xico%2C+conciencia +y+necesidad.&ie=utf-8&oe=utf-8>.
- Arce, C. 2007. Práctica Clínica Veterinaria con Reptiles, en el Herpetario "SERPENTARIUM" SIX FLAGS, México. Médico Veterinario Zootecnista. Formato PDF. Disponible en <http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/biblioteca/tesis/80.pdf>.
- Arribas, O. 2014. Autotomía caudal en las lagartijas de alta Montaña de los Pirineos. (En Línea). EC. Consultado el 13 de octubre del 2015. Formato PDF. [https://soccatherp.files.wordpress.com/2014/05/bull21\\_11.pdf](https://soccatherp.files.wordpress.com/2014/05/bull21_11.pdf).
- Arribas, M. 2010. Estudio de la dinámica poblacional de un reptil insular: el caso del eslizón de chafarinas (*chalcides parallelus*). (En Línea). Consultado el 20 de octubre del 2015. Formato PDF. [https://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/jspinill/trabajos\\_alumnos/PFCFINALRosaArribas.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/jspinill/trabajos_alumnos/PFCFINALRosaArribas.pdf).
- Bauer, A; Russell, S; Dollahon, N. 1993. Function of the mite pockets of lizards: a reply to E.N. Arnold.
- Belber, L; Kozykariski, M; Avila, L. 2010. Diferencias Sexuales y Etarias en la Actividad Diaria y Estacional de una Población de Liolaemus Koslowskyi (LIOLAEMINI). Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Sede Esquel. Sarmiento 840. (9200) Esquel. Grupo de Herpetología Patagónica. Centro Nacional Patagónico (CENPAT – CONICET). Boulevard Almirante Brown 2915. Puerto Madryn, Chubut.
- Bernal, V. 2014. Respuesta de los ensamblajes de anfibios y reptiles a los cambios en la cobertura del suelo, en localidades del departamento del Cesar-Colombia. (En Línea). EC. Consultado el 13 de octubre del 2015. Formato PDF. <http://www.bdigital.unal.edu.co/49266/1/Respuesta%20de%20los%20ensamblajes%20de%20anfibios%20y%20reptiles%20a%20los%20cambios%20en%20la%20cobertura%20del%20suelo,%20en%20localidades%20del%20departamento%20del%20Cesar.pdf>.

- Carbio, C; Gonzalo, A; López, P; Martín, P; J. 2008. Poblaciones urbanas de las lagartijas ibéricas: uso como bioindicador de los efectos del ambiente urbano. XIX Premio de Medio Ambiente. Caja de Ahorro y Monte de Piedad de Segovia, Obra social y cultural. Disponible en <http://digital.csic.es/bitstream/10261/89572/1/LIBROCAJSG09Cabido.pdf>.
- Carrillo, E., Aldás, S., Altamirano-Benavides, M. A., Ayala-Varela, F., Cisneros-Heredia, D. F., Endara, A., Márquez, C., Morales, M., Nogales-Sornosa, F., Salvador, P., Torres, M. L., Valencia, J., Villamarín-Jurado, F., Yáñez-Muñoz, M. H. y Zárate, P. 2005. Lista roja de los reptiles del Ecuador. Fundación Novum Milenium, UICN-Sur, UICN-Comité Ecuatoriano, Ministerio de Educación y Cultura, Serie Proyecto Peepe, Quito, Ecuador, 46 pp.
- Constitución del Ecuador. 2008. Art. 71, 73 y 74; Art. 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408. EC.
- Corti, D. 2009. Diseño del nuevo campus para la PUCE–Nayón: centro de investigación, conservación y evolución vegetal (Bachelor's thesis, QUITO/PUCE/2009). Disponible en <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/138>.
- Echternacht, A. 1971. Middle American Lizards. *Misc. Pub. Mus. Nat. Hist.* 55 :1-86.
- ESPAM MFL. (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). 2012. Manual del Sistema de Investigación Institucional. 2ed. Calceta-Manabí, EC. p 89.
- Flores, O. 2008. Evaluación del riesgo de extinción de setenta y tres especies de lagartijas (Sauria) incluidas en la Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT-2001. (En Línea). EC. Consultado el 20 de octubre del 2015. Formato PDF.
- Fonseca, J. 2016. Características anatómicas y morfología de reptiles. revista digital animales y mascotas ISSN 2529-895X.
- Fontanillas, 2000. Biodiversidad de los reptiles. (En Línea). Consultado el 26 de octubre. Formato PDF. <http://www.biodiversidad.gob.mx/pdf/libros/Avtp arteB.pdf>.
- García, C; Gadsden, H; Salas, A. 2010. CARGA ECTOPARASITARIA EN LA LAGARTIJA ESPINOSA DE YARROW (*Sceloporus jarrovi*) EN EL CAÑÓN DE LAS PIEDRAS ENCIMADAS, DURANGO, MÉXICO. (En Línea). Consultado el 24 de marzo del 2017. Formato PDF. Disponible en <http://www.uacm.kirj.redalyc.org/articulo.oa?id=33915592011>.

- García, N; Cuttelod, A. 2013. Pérdida de biodiversidad en el Mediterráneo: causas y propuestas de conservación. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, (10), 41-54.
- García, V. 2013. Frecuencia de Parásitos de Reptiles en Cautiverio en Diferentes Colecciones del Estado de Morelos. Tesis. Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. P 12-75.
- Guillette, L; Casas, G. 1980. Fall reproductive activity in the high altitude Mexican lizard, *Sceloporus grammicus microlepidotus*. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/1563845>.
- Harvey, M. B., Ugueto, G. N. y Gutberlet Jr., R. L. 2012. Review of teiid morphology with a revised taxonomy and phylogeny of the Teiidae (Lepidosauria: Squamata). Zootaxa 3459(1):156.
- Hernández, O; Agudelo, O; Ospina, J; 2012. Variación intraespecífica en el uso de percha nocturna de *Basiliscus galeritus* (sauria: corytophanidae) en isla palma, pacífico colombiano. Formato PDF. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/paz/v52n33/a01v52n33.pdf>.
- Hoffmann, A. 1996. Animales Desconocidos Relatos Acarológicos. La Ciencia para todos. Carretera Picacho-Ajusco 227; 14200 México, D.F. Disponible en <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/060/htm/animales.htm>.
- Iraola, V. 2001. INTRODUCCIÓN A LOS ÁCAROS (II): Hábitats e importancia para el hombre. (En Línea). Consultado el 5 de febrero del 2017. Formato PDF. Disponible en [http://sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN\\_28/B28-037-141.pdf](http://sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_28/B28-037-141.pdf).
- Jofré, L; Noemí, I; Neira, P; Saavedra, T; Díaz, C. 2009. Acarosis y zoonosis relacionadas. (En Línea). Consultado el 22 de enero del 2017. Formato PDF. Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/rci/v26n3/art08.pdf>.
- Méndez, F. 1991. Variación de la Robustez Física de *Sceloporus Torquatus* (SAURIA: IGUANIDAE) y sus aplicaciones sobre la temporada de reproducción. Laboratorio de herpetología. Departamento de zoología. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F. México. Disponible en [http://www1.inecol.edu.mx/azm/documentos/1\\_58/46a-Mendez.pdf](http://www1.inecol.edu.mx/azm/documentos/1_58/46a-Mendez.pdf).
- Méndez, F; Guillette, L; Villagrán, M; Casas, G. 1988. Reproductive and fat body cycles of the viviparous lizard, *Sceloporus mucronatus* (sauria: iguanidae). Disponible en <http://www.jstor.org/stable/1564351>.
- Meneghel, M. 2006. Curso: Biología Animal Reptilia. (En Línea). Consultado el 31 de octubre del 2016. Formato PDF. Disponible en <http://zvert.fcien.edu.uy/reptiles.pdf>.

- Moreno, J; Galante, E; Ramos, M. 2005. 6. IMPACTOS SOBRE LA BIODIVERSIDAD ANIMAL. Moreno-Rodríguez, JM (Coordinator), Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente and Universidad de Castilla la Mancha (UCLM), Madrid, 249-302. Formato PDF. Disponible en [http://www.mapama.gob.es/gl/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/06\\_biodiversidad\\_animal\\_2\\_tcm10-12422.pdf](http://www.mapama.gob.es/gl/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/06_biodiversidad_animal_2_tcm10-12422.pdf).
- Orellana, J. 2009. Determinación de Índices de diversidad Florística Arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del valle de sacta. Tesis. Para la obtención del título de técnico superior forestal. Cochabamba, Bolivia. <http://www.posgradosfor.umss.edu.bo/boletin/umss/05%20PASANTIAS/6%20pasantia.pdf>.
- Parodi, G. 2001. Problemática ambiental y derecho ambiental. Formato PDF. Disponible en <http://siare.clad.org/fulltext/0042437.pdf>.
- Pinos, N. 2016. Prospectiva del uso del suelo y cobertura vegetal en el ordenamiento territorial-Caso cantón Cuenca. Estoa. Revista de la Facultad de arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca, (9), 7-18.
- Pursall, B. 2006. Manuales del Terrario Tortugas Terrestres Mediterráneas. (1ra. ed.)Hispano Europea. España.
- Saldise, G; Gómez, N; Martín, F; Avilés, C. Teoría y práctica del transecto Como método de inventario para el sabinar (*Juniperus thurifera*). 2009. (En Línea) Consultado el 3 de noviembre de 2015. Formato PDF. [http://www.nemoris.net/uploads/Transectos\\_sabinares.pdf](http://www.nemoris.net/uploads/Transectos_sabinares.pdf).
- Sánchez, O. 2009. Evaluación y monitoreo de poblaciones silvestres de reptiles. (En Línea). EC. Consultado el 15 de octubre del 2015. Formato PDF. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/646/evaluacion.pdf>.
- SENPLADES (Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo). 2013. Disponible en. PE. Consultado, 19 DE Nov 2015. Formato PDF. <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>.
- Shannon C. & Weaver W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana, IL, EEUU, 144 p.
- Torres, C; Nicolalde, D; Valenzuela, S; Viteri, M. 2015. Reptilia Web Ecuador. (En Línea).EC. Consultado el 10 de octubre del 2015. Formato HTM. <<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/reptiles/reptilesEcuador>.

- Torres, O. 2011. Lista actualizada de las lagartijas de Ecuador con comentarios acerca de su diversidad. (En Línea). Consultado el 30 de octubre del 2015. Formato PDF. Disponible en [http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/Recursos/InfoGeneralFichas/TorresCarvajal\\_2011\\_Lista%20actualizada%20de%20las%20lagartijas%20de%20Ecuador%20con%20comentarios%20a%20cerca%20de%20su%20diversidad.pdf](http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/Recursos/InfoGeneralFichas/TorresCarvajal_2011_Lista%20actualizada%20de%20las%20lagartijas%20de%20Ecuador%20con%20comentarios%20a%20cerca%20de%20su%20diversidad.pdf).
- Tourn, G. 1999. Una aproximación a la arquitectura vegetal: conceptos, objetivos y metodología. (En Línea). Consultado el 22 de noviembre del 2015. Formato PDF. [http://publications.cirad.fr/une\\_notice.php?dk=391926](http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=391926).
- UICN. 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).
- Valencia, E; Castro, R; Bustos, M. 2014 Dimorfismo sexual y ciclo reproductor de *Sceloporus horridus horridus* (Wiegmann 1939) (Sauria: Phrynosomatidae). Acta Zool. Mex. vol.30, n.1, pp.91-105. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0065-17372014000100007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372014000100007).
- Velásquez, J; González, L. 2015. ECOLOGÍA TÉRMICA Y PATRÓN DE ACTIVIDAD DEL LAGARTO *Ameiva bifrontata* (SAURIA: TEIDAE) EN EL ORIENTE DE VENEZUELA.

# **ANEXOS**

# **ANEXO 1**

**Cronología fotográfica del desarrollo de tesis**



**Anexo 1.A.** Reconocimiento de los sitios De muestreo



**Anexo 1.B.** *Stenocercus iridescens*



**Anexo 1.C.** Colocación de trampas sitio pastizal



**Anexo 1.D.** Colocación de trampas sitio Cerca Viva



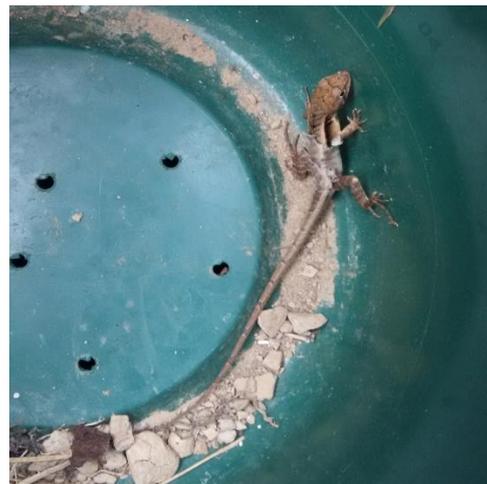
**Anexo 1.F.** Colocación de trampas sitio Borde de Bosque



**Anexo 1.G.** Colocación de trampas sitio Maizal



**Anexo 1.H.** Lagartija capturada



**Anexo 1.I.** Lagartija capturada mudando la piel



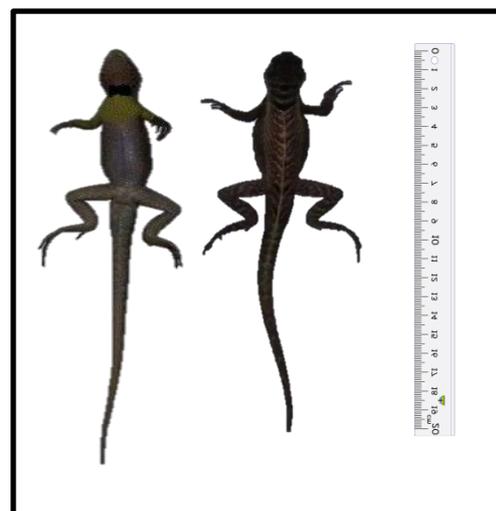
**Anexo 1.J.** Lagartija inmovilizada con Éter



**Anexo 1.K.** Peso de las lagartijas



**Anexo 1.L.** Observación de ectoparásitos



**Anexo 1.M.** Toma de medidas de las lagartijas



**Anexo 1.N.** Medida hocico-cloaca



**Anexo 1.Ñ.** Medida cloaca-cola

## **ANEXO 2**

**Matriz comparativa de las especies de acuerdo a su hábitat**

Fecha	Condición del día	Sitio de muestreo	Nº de cubo	Especie	Sexo	Distancia rostro-cloaca cm	Distancia cola cm	Peso gr	Presencia de endoparásitos	Observaciones
30/10/15	Nublado	Borde de Bosque	5	<i>Stenocercus iridescens</i>	Macho	9,1	19,6	27,68	1	Grande, con manchas iridiscientes en la garanta
04/11/15	Soledado	Pastizal	6	<i>Stenocercus iridescens</i>	Hembra Juvenil	5,1	10,4	4,03	0	
04/11/15	Soledado	Borde de Bosque	5	<i>Stenocercus iridescens</i>	Hembra	7,1	15,9	10,37	1	
10/11/15	Nublado	Borde de Bosque	2	<i>Stenocercus iridescens</i>	Macho Juvenil	5,3	11,4	5,29	0	
10/11/15	Nublado	Borde de Bosque	4	<i>Stenocercus iridescens</i>	Hembra Adulta	5,6	14,0	9,18	0	
10/11/15	Nublado	Maizal	3	<i>Stenocercus iridescens</i>	Macho Adulto	7,0	17,0	14,31	1	
10/11/15	Nublado	Borde de Bosque	3	<i>Stenocercus iridescens</i>	Macho Adulto	7,0	15,5	14,39	0	
11/11/15	Soledado	Maizal	1	<i>Stenocercus iridescens</i>	Macho Adulto	8,0	18,2	20,26	2	Muerta por insolación
11/11/15	Soledado	Maizal	5	<i>Stenocercus iridescens</i>	Macho Adulto	8,1	17,1	20,48	0	Probable lesión en la cola
17/11/15	Soledado	Borde de Bosque	1	<i>Stenocercus iridescens</i>	Hembra Adulta	7,4	15	13,83	0	
17/11/15	Soledado	Borde de Bosque	4	<i>Stenocercus iridescens</i>	Macho Adulto	8,4	15,8	10,9	2	
20/11/15	Soledado	Pastizal	2	<i>Stenocercus iridescens</i>	Macho Juvenil	5	10,7	3,72	1	
21/11/15	Nublado	Pastizal	3	<i>Stenocercus iridescens</i>	Macho Juvenil	5,5	10,4	4,1	1	
7/06/16	Soledado	Cerco	5	<i>Stenocercus iridescens</i>	Hembra Juvenil	3,7	7,1	1,22	0	
15/06/16	Soledado	Borde de Bosque	2	<i>Stenocercus iridescens</i>	Hembra Juvenil	5,1	8,0	4,43	0	
23/06/16	Nublado	Cerco	5	<i>Stenocercus iridescens</i>	Macho Juvenil	5,5	11,5	4,83	0	Mudando la piel
04/07/16	Nublado	Borde de Bosque	3	<i>Stenocercus iridescens</i>	Hembra Juvenil	5,2	11,4	4,41	0	
05/07/16	nublado	Borde de Bosque	1	<i>Stenocercus iridescens</i>	Macho Juvenil	4,5	9,0	2,48	0	

Anexo 2. Datos obtenidos de las lagartijas capturadas en las diferentes zonas de muestreo

## **ANEXO 3**

**Ubicación de Ciudad de Investigación, Innovación y  
Desarrollo Agropecuario (CIIDEA)**

