

USO DE LOS RECURSOS ALIMENTICIOS DE UN ENSAMBLE DE LAGARTOS  
DEL GÉNERO *Anolis* EN ÁREAS NATURALES Y PERTURBADAS PRESENTES  
EN UN BOSQUE LLUVIOSO TROPICAL DEL SUROCCIDENTE DE COLOMBIA.

ZAYDA YANIRA CASTILLO PACHECO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
PROGRAMA DE BIOLOGIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2007

USO DE LOS RECURSOS ALIMENTICIOS DE UN ENSAMBLE DE LAGARTOS  
DEL GÉNERO *Anolis* EN ÁREAS NATURALES Y PERTURBADAS PRESENTES  
EN UN BOSQUE LLUVIOSO TROPICAL DEL SUROCCIDENTE DE COLOMBIA.

ZAYDA YANIRA CASTILLO PACHECO

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Bióloga

Director

Ph. D. FERNANDO CASTRO  
Universidad del Valle

Co -Director

M. Sc. Belisario Cepeda  
Universidad de Nariño

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
PROGRAMA DE BIOLOGIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2007

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad exclusiva de su autor”.

Artículo 1º del Acuerdo N° 32 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

Director

---

Director

---

Jurado

---

Jurado

San Juan de Pasto, Septiembre 2007

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme vida y salud para culminar mi trabajo de grado.

A mis padres Baudilio y Fermina por todo su apoyo tanto económico como moral, no hubiese sido posible lograr mi objetivo sin ellos, en especial a mi mamá por todas sus palabras de ánimo, por su preocupación; a mis hermanos Christopher y Maritza por su compañía y a mi sobrino Daniel por ser la luz de mi vida.

A la Universidad de Nariño por darme la formación de una profesional con calidad humana y de servicio a su comunidad y a todos los profesores que me orientaron a lo largo de mi carrera. A mis jurados, Guillermo Castillo y Víctor Solarte por su paciencia, su tiempo y sugerencias aportadas al estudio.

A la Fundación reserva natural Biotopo por brindarme sus instalaciones y darme la oportunidad de aplicar lo que aprendí durante todos estos años de estudio; a Don Bienvenido, Doña Olga y a toda la comunidad de la vereda la María por proporcionarme su ayuda cuando más lo necesité y por brindarme toda su calidad humana.

Al Doctor Fernando Castro por asesorar este proyecto, por sus valiosos aportes al mismo, compartir sus conocimientos conmigo y su colaboración en la identificación del material biológico, permitiéndome de esta manera dar un paso hacia delante en la finalización de mi proyecto de grado.

A los profesores Paul Gutiérrez (Universidad de Caldas) y Belisario Cepeda (Universidad de Nariño) por todas sus sugerencias y colaboración prestadas.

A mis primos; Yesid por su colaboración en la elaboración de la presentación del proyecto, a Yuranni, Johan y Zuleima por hacer tan amena mi estadía en Cali.

A todos mis amigos que me acompañaron en esta etapa de mi vida, en especial a Marian y Melissa por escuchar mis crueles y divertidas experiencias, por sus consejos y ayuda; a Dary por siempre haber estado conmigo; a Angelo por sus consejos, por soportar mis innumerables momentos de estrés; a Diana, Ana Lucía, Anita, Tere, Galo, Carolina, María Alejandra, Mauricio Rodríguez, por su ayuda en la identificación de los insectos y todos los que hicieron posible esta investigación.

## CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS	16
1.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
3. JUSTIFICACION	19
4. MARCO TEORICO	21
4.1 ASPECTOS DEL GRUPO POLYCHROTIDAE	21
4.2 DISTRIBUCIÓN	22
4.3 DIVERSIDAD DE REPTILES REPORTADA PARA LA REGIÓN PACÍFICA	22
4.4 DIVERSIDAD DE REPTILES REPORTADOS PARA LA RESERVA NATURAL BIOTOPO	24
4.5 PREFERENCIAS ALIMENTICIAS DE LAGARTOS INSECTÍVOROS	24
5. ANTECEDENTES	26
5.1 REFERENCIAS DE ESTUDIOS EN REPARTICIÓN DE RECURSOS	26
5.2 REFERENCIAS DE ESTUDIOS DE DIVERSIDAD DE LAS ZONAS DE ESTUDIO	29
6. MATERIALES Y MÉTODOS	30
6.1 ÁREA DE ESTUDIO	30
6.1.1 Localización geográfica y extensión	30
6.1.2 Precipitación	32
6.1.3 Vegetación presente en la reserva	32
6.2 FASE DE CAMPO	35
6.3 FASE DE LABORATORIO	35
6.4 ANÁLISIS DE DATOS	36
7. RESULTADOS	39
7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ESPECIES DE LAGARTOS	39

7.2	DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE <i>Anolis</i>	40
7.3	DIVERSIDAD DE ESPECIES DE LAGARTOS	41
7.4	HORAS DE CAPTURA DE LAS ESPECIES DE LAGARTOS	43
7.5	DIETA DE LOS LAGARTOS <i>Anolis</i>	43
7.5.1	Índice de importancia relativa de las especies de <i>Anolis</i>	43
7.5.2	volumen y cantidad de presas consumidas por los lagartos <i>Anolis</i> .	46
7.5.3	Solapamiento y amplitud de nicho trófico de las especies de <i>Anolis</i>	48
7.5.3.1	Solapamiento de nicho trófico	48
7.5.3.2	Amplitud de nicho trófico	49
7.6	ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE LONGITUD CORPORAL ESTÁNDAR Y EL VOLUMEN DE PRESAS CONSUMIDAS POR LOS LAGARTOS <i>Anolis</i>	49
7.7	ANÁLISIS DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS ENTRE LAS DIFERENTES ESPECIES DE <i>Anolis</i>	50
7.8	ANÁLISIS DE TALLA DE LAS DIFERENTES CATEGORÍAS ALIMENTICIAS CONSUMIDAS POR LOS LAGARTOS <i>Anolis</i>	50
8.	DISCUSIÓN	52
8.1	DIVERSIDAD DE ESPECIES DE LAGARTOS	52
8.2	COMPOSICIÓN DE LA DIETA DE LOS LAGARTOS <i>Anolis</i>	53
8.2.1	Índice de importancia relativa	56
8.3	SOLAPAMIENTO Y AMPLITUD DE NICHOS TRÓFICOS	56
8.4	MORFOMETRÍA DE LOS LAGARTOS <i>Anolis</i>	58
8.5	MATERIAL VEGETAL ENCONTRADO EN EL APARATO GASTROINTESTINAL DE LOS LAGARTOS <i>Anolis</i>	58
	CONCLUSIONES	60
	RECOMENDACIONES	61
	LITERATURA CITADA	62
	ANEXOS	68

## LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Especies de Saurios en Nariño	23
Tabla 2. Riqueza de especies y diversidad de las especies de lagartos, presentes en bosque conservado y zonas intervenidas.	41
Tabla 3. Matriz de solapamiento de nicho trófico por volumen de presas	48
Tabla 4. Matriz solapamiento por cantidad de presas consumidas.	49
Tabla 5. Análisis de Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0.05$ ) de las longitudes corporales de los lagartos <i>Anolis</i> .	50
Tabla 6. Análisis de Kruskal-Wallis ( $\alpha = 0.05$ ) de los volúmenes de los ortópteros consumidos por los lagartos <i>Anolis</i> .	51

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Distribución de los lagartos Anolis	22
Figura 2. Localización del área de estudio	31
Figura 3. Climadiagrama de las zonas de estudio	32
Figura 4. Zonas de estudio.	34
Figura 6. Horas de captura general de las familias de lagartos	43
Figura 7. Índice de importancia relativa de <i>Anolis chocorum</i>	44
Figura 8. Índice de importancia relativa de <i>Anolis biporcatus</i>	44
Figura 9. Índice de importancia relativa de <i>Anolis chloris</i>	45
Figura 10. Índice de importancia relativa del <i>Anolis gracilipes</i>	45
Figura 11. Índice de importancia relativa de <i>Anolis maculiventris</i>	46
Figura 12. Índice de importancia relativa de <i>Anolis granuliceps</i>	46
Figura 13. Dendrograma de similitud de promedio de volumen de presas	47
Figura 14. Dendrograma por cantidad de presas	47
Figura 15. Valores de amplitud de nicho trófico de las especies de lagartos Anolis	49
Figura 16. Dendrograma de las medidas de LHC de Anolis	50

## LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo A. Listado de especies presentes en las zonas de muestreo.	69
Anexo B. Promedio de las medidas morfométricas de los lagartos <i>Anolis</i>	70
Anexo C. Promedio de las medidas largo, ancho y volumen de las presas consumidas	71
Anexo D. Análisis de correlación (DCA) de las medidas morfométricas de los lagartos <i>Anolis</i> y el volumen de presas consumidos	73
Anexo E. Análisis de Kruskal -Wallis por categorías alimenticias ( $\alpha=0.05$ ) consumidas por los lagartos <i>Anolis</i>	75
Anexo F. Posibles especies de <i>Anolis</i> presentes en la reserva natural Biotopo	76
Anexo G. Códigos de colecta y fecha de los lagartos capturados	77
Anexo H. Fotografías de las diferentes especies de lagartos presentes en las zonas de estudio.	79
Anexo I. Fotografía de ítem alimenticio consumido por los lagartos del género <i>Anolis</i> .	85

## RESUMEN

El presente trabajo de grado informa del estudio de un ensamble de especies del género *Anolis* (Sauria: Polychrotidae) donde se enfatizó el análisis de distribución de patrones de dieta en las diferentes especies que lo conforman; uso de habitats naturales o intervenidos y relaciones morfológicas adaptativas que hacen de esta comunidad ecológica natural, una coexistencia posible. En la parte natural conservada en la reserva Biotopo se pudo observar once especies de saurios de los cuales 5 especies corresponden al género *Anolis*; por otro lado en las áreas intervenidas 5 especies de saurios de las cuales solo dos corresponden a los *Anolis*. El hábitat en esta zona de reserva de la sociedad civil presenta un estado variable de conservación y con muchos efectos de presión sobre el área, debido a actividad antrópica, implicando un alto grado de modificación estructural del hábitat natural en mucho de su superficie, como consecuencia de este panorama, los ensambles de especies de saurios reflejan un significado adaptativo y las especies que los conforman tienden a ser diferentes. Así la riqueza de especies de saurios en las dos áreas tipificadas, tienden a ser de una diversidad diferente; en las zonas conservadas se tiene un índice de Shannon: 1.4592 y en las zonas intervenidas de 1.2614. Respecto a los *Anolis* de zonas conservadas las especies presentan un patrón muy similar entre ellas en la alimentación por UTOs (Unidad taxonómica operacional de presa), de manera igual se encontró en la zonas intervenidas; talvez una diferencia posible esta en las proporciones halladas que podrían expresar una predilección o mayor oferta de un recurso determinado; esto arroja que hay un amplio solapamiento de los hábitos alimenticios entre algunas especies de *Anolis*, sin embargo el análisis de correlación de LHC con relación del volumen de presas consumidas puede explicar las ligeras diferencias que podrían dar un significado a la coexistencia en simpatria atenuando posibles competencias interespecíficas.

## ABSTRACT

The present grade work informs of the study of an it assembles of species of the gender *Anolis* (Saurian: Polychrotidae) where the analysis of distribution of diet patterns was emphasized in the different species that conform it; use of natural or intervened habitats and relationships morphological adapted that make of this natural ecological community, a possible coexistence. In the natural part conserved in the reservation Biotope one could observe eleven species of saurian of which 5 species correspond to the gender *Anolis*; on the other hand in the areas intervened 5 species of saurian of those which alone two correspond the *Anolis*. The habitat in this area of reservation of the civil society presents a variable state of conservation and with many effects of pressure on the area, due to activity hole itches, implying a high grade of structural modification of the natural habitat in much of its surface, as consequence of this panorama, assemble them of species of saurian they reflect a meaning of adaptation and you space them that they conform them they spread to be different. This way the wealth of species of saurian in the two areas normalized, they spread to be of a form diversity different ; in the conserved areas one has an index of Shannon: 1.4592 and in the intervened areas of 1.2614. Regarding the *Anolis* of conserved areas the species present a very similar pattern among them in the feeding for UTOs (Unit operational taxonomical of prey), in a same way it was in the intervened areas perhaps a possible difference this in the found proportions that could express a predilection or bigger offer of a certain resource; this hurtles that there is a wide overlap of the nutritious habits among some species of the *Anolis*, however the analysis of correlation of LHC with relationship of the volume of consumed preys can explain the slight differences that could give a meaning to the coexistence in sympatric attenuating possible competitions specific to each other.



## INTRODUCCIÓN

Según Castaño<sup>1</sup>, pese a la gran diversidad de ecosistemas con que cuenta el Departamento de Nariño y de que existe información de la misma, las publicaciones acerca de la biota nariñense son pocas o nulas particularmente de la planicie del Pacífico correspondiente a los bosques húmedos tropicales. Adicional a su desconocimiento, importancia biológica y económica, los reptiles sufren un alto grado de amenaza, debido a la caza comercial, el deterioro de sus hábitats y el temor que varias especies despiertan en la mayoría de las personas.

Los lagartos del género *Anolis*, originarios de Sur América han respaldado investigaciones de taxonomía, evolución y ecología de reptiles en general, pero se sigue desconociendo la ecología de los *Anolis* que habitan en los bosques tropicales nariñenses. Este grupo tiene una amplia variación respecto a muchos de sus comportamientos y microhábitats seleccionados para su adaptación al medio; modos de selección de percha, microclima en el que están activos y características morfológicas interesantes a estas mismas adaptaciones<sup>2</sup>.

El aumento de la frontera agrícola, el establecimiento de cultivos ilícitos, la extracción de maderas y el poblamiento en los bosques tropicales, ha conllevado a la reducción de hábitats<sup>3</sup>. Si bien la intervención de hábitat puede causar daños en la dinámica de un bosque, no todas las especies son igualmente afectadas y para algunas puede resultar beneficioso<sup>4</sup>. En lagartos del género *Anolis* se ha encontrado especies que prefieren sitios con poca intervención (*A. gracilipes*, *A. chocorum*, *A. princeps*, *A. granuliceps*, entre otras), otras sólo las zonas abiertas (*A. lyra*, *A. biporcatus*, *A. chloris*, entre otros), mientras otras especies pueden tolerar y adaptarse a los dos tipos de ambientes (*A. anchicayae*, *A. maculiventris*, entre otros)<sup>5</sup>; en este sentido se puede plantear que si las especies de *Anolis* coexisten en dos lugares diferentes es posible pensar en que la repartición de recursos tróficos es distinta, por las diferencias en los recursos disponibles.

---

<sup>1</sup> CASTAÑO, M., *et. al.* (2004). El Chocó biogeográfico/Costa Pacífica. En Colombia diversidad biótica IV. RANGEL, O (Ed). Ed. Universidad Nacional de Colombia y Unibiblos. Bogotá, D.C.

<sup>2</sup> Ibid.

<sup>3</sup> VARGAS, F., M., BOLAÑOS (1999). Anfibios y reptiles presentes en hábitats perturbados de selva lluviosa tropical en el bajo anchicaya, Pacífico Colombiano. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Suplemento Especial 23: 499-511.

<sup>4</sup> STEFFAN- Dewenter, I. & T., TSCHARNTKE (2000). Butterfly community structure in fragment habitats. Ecology letters 3: 449-456.

<sup>5</sup> CASTRO, F. (1988). Ecología de una comunidad de lagartos *Anolis* del Bosque Pluvial Tropical de la Costa Pacífica Colombiana. Trabajo de investigación. Universidad del Valle. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.

En el mismo orden de ideas, la amplitud de nicho trófico (diversidad de las presas consumidas) y el solapamiento (similitud de la dieta) del nicho trófico son medidas importantes para un mejor entendimiento de las relaciones tróficas y de repartición de recursos alimenticios de una comunidad, puesto que reflejan una forma natural de coexistencia mediante la repartición del recurso natural ofertado en la condición de hábitat<sup>6</sup>, llevándonos a entender la dinámica alimenticia que se presenta en las especies de *Anolis* que habitan los bosques húmedos de Nariño.

El siguiente trabajo de investigación se realizó en la Reserva Natural Biotopo y Vereda El Berlín, ubicadas en el piedemonte costero del suroccidente del departamento de Nariño. Involucró un estudio sobre composición de especies del género *Anolis*; con las especies registradas se hizo un análisis de sus dietas para determinar como utilizan y se reparten los recursos alimenticios presentes en la zona.

---

<sup>6</sup> PIANKA, E.R. (1967). On lizard species diversity: North American flatland deserts. Ecology 48: 333-351.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Conocer el uso de los recursos alimenticios de un ensamble de lagartos del género *Anolis* en áreas naturales y perturbadas presentes en un bosque lluvioso tropical del sur occidente de Colombia.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar la composición de la comunidad de lagartos *Anolis* presentes en hábitats naturales y perturbados.
- Establecer la composición y variación de la dieta de cada especie de *Anolis*
- Establecer el grado de solapamiento y la amplitud del nicho trófico entre las especies que componen el ensamble.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia el estado de conocimiento acerca de los reptiles, sobre cualquier aspecto de su biología, bien podría ser el más escaso en comparación con otros grupos de vertebrados terrestres colombianos. En parte, esto se debe a que en este país existen varios sesgos en la tradición zoológica, por otra parte, la investigación en tetrápodos ha estado fuertemente centrada en la taxonomía de las especies<sup>7</sup>. De alguna manera, esta realidad se refleja en el escaso número de investigadores en el país dedicados a su estudio; algunas excepciones a este patrón fueron las contribuciones hechas por los investigadores Olga Victoria Castaño y Fernando Castro, quienes han impulsado la investigación en este grupo. Actualmente, muy pocos investigadores adelantan estudios en Colombia con estas especies<sup>8</sup>, por lo que son evidentes los vacíos de información acerca de la ecología de las especies de lagartos que habitan los bosques húmedos tropicales de Nariño, puesto que los aportes se orientan a la realización de inventarios y a no documentar otros aspectos de historia natural y ecológica.

La sistemática, comportamiento, ecología, biogeografía y evolución de los lagartos del género *Anolis* han sido ampliamente estudiados; en las Antillas menores y las Islas del Caribe se destacan los estudios realizados por Rand y Williams<sup>9</sup>; Roughgarden, et al.<sup>10</sup>; Schoener<sup>11</sup>. El trabajo realizado en las especies de *Anolis* de América Central ha sido menor, se encuentra la investigación de Scott<sup>12</sup> y las investigaciones en *Anolis* de Suramérica son aún muy pocas, entre los que se

---

<sup>7</sup> RANGEL, O. (1998). Diversidad de la fauna de Colombia. En: CHAVES M. E y N., ARANGO (Eds). Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad Colombia. Tomo I, Diversidad biológica. Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt ministerio de medio ambiente, PNUMA, Bogotá, Colombia, pp. 337-344 y 350-353.

<sup>8</sup> PÁEZ, V. et. al. (2006). Reptiles de Colombia, diversidad y estado de conocimiento. En: GAST, F. et. al. (2006) Informe nacional sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004. ARFO editores e impresores Ltda. Primera edición. Bogotá, Colombia, pp. 118-129

<sup>9</sup> RAND, A.S. & E.E. WILLIAMS (1969). The anoles of La Palma: aspects of their ecological relationships. *Breviora*. 327: 1 – 18.

<sup>10</sup> ROUGHGARDEN, J.; D., HECKEL & E. R. FUENTES (1983). Coevolutionary theory and the biogeography and community of *Anolis*. En *Lizard Ecology*. (eds.) R.B. Huey, E.P. Pianka & T.W. Schoener, *Lizard Ecology*, pp. 371-410

<sup>11</sup> SHOENER, T. W. (1970). Size patterns in West Indian *Anolis* lizards. II. Correlations with the sizes of particular sympatric species-displacement and convergence. *Am. Nat.* 104, pp. 155-174.

<sup>12</sup> SCOTT, N. J. (1976). The abundance and diversity of the herpetofauna of tropical forest litter. *Biotropica* 8:41-58.

citan los trabajos de Vanzolini y Willims<sup>13</sup>, pese a lo mencionado y sumado al hecho de que el género *Anolis* presenta una distribución bastante amplia en el territorio colombiano las investigaciones acerca de la ecología de este género siguen siendo escasas.

Los efectos de la fragmentación del bosque tropical no perturba por igual a todas las especies presentes en el bosque; y los nuevos microhábitats producto de la transformación del ambiente es ocupado por individuos que pueden ser más tolerantes a las nuevas condiciones. Este proceso puede conllevar a cambios en su conducta, como el incremento de la agresividad por aumento de la competencia por recursos y cambios en los valores de solapamiento<sup>14</sup>.

La Reserva Natural Biotopo, es una zona de bosque húmedo tropical, que se encuentra presionada por varios tipos de cultivos asociados a asentamientos humanos, cuya presión trae como consecuencia la alteración, destrucción y pérdida de hábitats.

Dadas las condiciones presentes en la Reserva Natural Biotopo, fue mi interés conocer como se conforma el ensamble de lagartos *Anolis* bajo condiciones nativas de poca alteración y bajo situación de amplia modificación de hábitat. El grupo sujeto para las observaciones, lo constituyó lagartos del género *Anolis* y la variable para observar efectos fue particularmente la composición en la dieta de de las especies de lagartos en cada hábitat característico.

---

<sup>13</sup> VANZOLINI, P. E. & E. E. WILLIAMS (1970). South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group (Sauria: Iguanidae). Arq. Zool. Sao Paulo 19:1-124.

<sup>14</sup> PRIMACK, R. et. al. (2001). Fundamentos de Conservación Biológica. Fondo de cultura Económica. México.

### 3. JUSTIFICACION

Las investigaciones sobre las relaciones ecológicas entre los consumidores secundarios en lugares con algún grado de afectación antrópica son de gran importancia para el manejo de dichas zonas. Dentro de estas investigaciones, se destacan las que estudian la utilización de los recursos tróficos por parte de las especies involucradas<sup>15</sup>. Es por ello que se analizaron algunos aspectos sobre la alimentación de las especies de *Anolis* que habitan en las zonas conservadas y de intervención de la Reserva Natural Biotopo.

Estudios de *Anolis* han provisto un análisis extenso en la repartición de nicho, competencia, radiación adaptativa, estructura de comunidad y biogeografía insular<sup>16</sup>; pese a lo mencionado, existen vacíos de información que se evidencian aún más en las zonas tropicales de Suramérica. Hasta el año 2005, en el departamento de Nariño, sólo se registra un trabajo de dieta realizado en *Proctoporus colombianus*<sup>17</sup>, pero se desconoce totalmente la ecología de lagartos de otros géneros, ampliamente conocidos como *Anolis* que habitan los bosques tropicales de Nariño.

Sin que lo anterior sea suficiente, se suma el hecho de que el aumento de la frontera agrícola, la disminución de las zonas de bosque, el aumento de los cultivos variados y el poblamiento en zonas de bosque tropical, están modificando los hábitats, afectando procesos ecológicos de las especies, y generando problemas en la supervivencia de las mismas<sup>18</sup>.

En el presente trabajo de investigación se pretendió conocer la composición del ensamble de la comunidad de lagartos *Anolis* y el uso de recursos de las especies de lagartos que habitan la región tropical y áreas perturbadas, buscando contribuir en el conocimiento de la ecología de los lagartos *Anolis*.

---

<sup>15</sup> SCHETTINO L. & M. MARTÍNEZ (1996). Algunos aspectos de la ecología trófica de *Anolis argenteolus* (Sauria: Polychridae) en una localidad de la costa suroriental de Cuba. *Biotropica* 28(2): 252-257.

<sup>16</sup> CASTRO, F.(1988). Op. cit.

<sup>17</sup> CHAVES, E. & ORTIZ, S. (2005). Aspectos ecológicos de los hábitos alimenticios y el uso del hábitat de *Proctoporus colombianus* (Reptilia: Gymnophthalmidae) en la zona sur- oriental del volcán Galeras. Trabajo de grado. Fac. de Cienc. Nat. y Mat. Depto. Biología.

<sup>18</sup> URBINA-C J.N. & M.C. LONDOÑO (2003). Distribución de la comunidad de herpetofauna asociada a cuatro áreas con diferente grado de perturbación en la Isla Gorgona, Pacífico colombiano. *Revista Académica Colombiana de Ciencias* 27(102): 105-113.

## 4. MARCO TEORICO

### 4.1 ASPECTOS DEL GRUPO POLYCHROTIDAE

La familia Polychrotidae es la más diversa en comparación con las demás familias de saurios, debido al gran número de especies presentes en el género *Anolis*; se conocen actualmente ocho géneros: *Anisolepis*, *Anolis*, *Diplolaemus*, *Enyalius*, *Leiosaurus*, *Polychrus*, *Pristidactylus*, *Urustrophus*<sup>19</sup>.

Por su amplia distribución los Polychrotidae presentan diferencias en sus hábitats y hábitos, no sólo entre géneros si no incluso a nivel de especie. En estos lagartos la reproducción está muy ligada a los periodos lluviosos, pues la frecuencia de ovoposición aumenta en estos periodos y disminuye en los secos. Sus hábitos son principalmente arbóreos, pero se presentan grupos de *Anolis* que ocurren en sitios más abiertos y despejados como llanuras y sabanas, indicando unos hábitos terrestres para estas especies<sup>20</sup>.

Siguiendo los lineamientos de Guyer & Savage, los lagartos pertenecientes a los géneros *Chamaelolis*, *Chamaelinops* y *Phenacosaurus* son agrupados en el género *Anolis*. Este género de lagartos es el más diverso del nuevo mundo e incluye aproximadamente 450 especies conocidas<sup>21</sup>.

Los *Anolis*, *sensu lato*, se caracterizan por la presencia de lamelas subdigitales similares a las de los geckos<sup>22</sup>. Las lamelas de los *Anolis* son simples y más pequeñas que las de los geckos, pueden cambiar su coloración, estrategia utilizada como medio de comunicación intraespecífica.

---

<sup>19</sup> GUYER, C. & J. M. SAVAGE (1992). Cladistic relationship among anoles (Sauria: Iguanidae). Syst. Zool 35: 509-531.

<sup>20</sup> CASTRO, F. Taxonomía de grupos mayores de anfibios y reptiles colombianos (escrito en revisión y preparación) Universidad del Valle Centro de Artes Gráficas, Facultad de ciencias, Cali.

<sup>21</sup> GUYER, C. & J. M. SAVAGE (1992). Op, cit.

<sup>22</sup> RUIBAI, R. (1961). Thermal relations of five species of tropical lizards Evolution 15:155-111.

## 4.2 DISTRIBUCIÓN

La familia Polychrotidae se distribuye desde el Sureste de los Estados Unidos, en América Central y Sur América<sup>23</sup>, como lo muestra la figura 1. En el género *Anolis* la mayor diversidad se presenta desde el sur de los Estados Unidos, a través de la Islas del Caribe, América del Sur y América Central<sup>24</sup>; *Anolis (Phenacosaurus)* incluye 10 especies que se encuentran distribuidas en los Andes del Norte y Sur América<sup>25</sup>; El género *Polychrus* incluye 6 especies de lagartos moderadamente grandes, de hábitos arbóreos que habitan desde el Centro y Sur América, por lo general son excesivamente lentos y mantienen periodos prolongados de inactividad<sup>26</sup>.

Figura 1. Distribución de los lagartos de la familia Polychrotidae



## 4.3 DIVERSIDAD DE REPTILES REPORTADA PARA LA REGIÓN PACÍFICA

En la actualidad, en Colombia se tienen registradas 524 especies de reptiles en todo el territorio colombiano; estas especies están distribuidas en tres órdenes: Squamata (lagartos y serpientes) con un 94% del total de reptiles del país, Testudines (tortugas) con un 5% y Crocodylia (caimanes y cocodrilos) con 1%. En Colombia existen 233 especies de lagartos, distribuidos en 48 géneros y 11

<sup>23</sup> GUYER & SAVAGE (1992). Op. cit.

<sup>24</sup> Williams, E. E. (1983). Ecomophs, faunas, island size, and diverse end points in island radiations of *Anolis*. In R. B. Huey et al. (eds), Lizard Ecology: Studies of a Model organism. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 326-370.

<sup>25</sup> HELLMICH, W. (1949). Auf der Jagd nach der Paramo-Echse (Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Phenacosaurus*). Deutsches Aquaren und Terrarien Zeitschrift 11 (5): 89-91, 105-107.

<sup>26</sup> CASTRO, F (trabajo en preparación y elaboración). Op. cit.

familias, siendo la familia Gymnophthalmidae la más rica, con 15. Los saurios se encuentran ampliamente distribuidos en todas las regiones de Colombia, siendo la región andina la más diversa con 87 especies seguida por la región pacífica con 78<sup>27</sup>.

Hasta el año 2004 se cifran 104 especies de reptiles para la región Pacífica, de las cuales 42 pertenecen al suborden de Serpentes; suborden Sauria se reportan 47 especies que pertenecen a 6 familias y a 19 géneros de las cuales la más diversa es Iguanidae (esta categoría taxonómica se divide en Iguanidae y Polychrotidae) con 6 géneros y 26 especies; en cuanto a los Testudines se tienen 6 familias repartidas en 8 géneros y 12 especies<sup>28</sup>. En el 2004 se citan las siguientes especies de saurios en Nariño (Tabla 1).

Tabla 1. Especies de Saurios en Nariño. La nomenclatura utilizada en esta tabla proviene de (Castaño et. al, 2004). Se advierte que hoy día esta nomenclatura de familias ha sido modificada ejemplo. Iguanidae: Polychrotidae, Iguanidae, Hoplocercidae, Tropiduridae, Corytophanidae. Todas estas presentes en Nariño.

FAMILIA	ESPECIE
Gekkonidae	<i>Lepidodactylus lugubris</i>
	<i>Thecadactylus rapicauda</i>
Gymnophthalmidae	<i>Alopoglossus festae</i>
	<i>Anadia vittata</i>
	<i>Echinosaura horrida</i>
Iguanidae	<i>Anolis anchicayae</i>
	<i>A. biporcatus</i>
	<i>A. chloris</i>
	<i>A. chocorum</i>
	<i>A. granuliceps</i>
	<i>A. maculiventris</i>
	<i>A. peraccae</i>
	<i>A. princeps</i>
	<i>Basiliscos galeritus</i>
	<i>Enyallioides heterolepis</i>
	<i>Iguana iguana</i>
	<i>Stenocercus iridescens</i>
	Teiidae

<sup>27</sup> PÁEZ, V. et. al. (2006). Op. cit.

<sup>28</sup> CASTAÑO, M., et. al. (2004). Op. cit.

#### 4.4 DIVERSIDAD DE REPTILES REPORTADOS PARA LA RESERVA NATURAL BIOTOPO

En la reserva Natural Biotopo se han reportado 5 géneros de serpientes, 6 especies de lagartos pertenecientes a 3 familias<sup>29</sup>. Esta información tiene grandes errores de nomenclatura donde se confunde especies en familias a las cuales no les corresponde y se reportan identificaciones dudosas. En la presente investigación se hacen algunas correcciones del inventario y se completa con mas información biológica y clarificación de la taxonomía de los reptiles de la Reserva Biotopo (Ver Anexo A).

#### 4.5 PREFERENCIAS ALIMENTICIAS DE LAGARTOS INSECTÍVOROS

Los cambios en la dieta durante la ontogenia reflejan un incremento en la habilidad para capturar, sujetar y tragar presas grandes<sup>30</sup>. Estas especializaciones en lagartos han sido relacionadas con cambios en la selección por el tipo o tamaño de la presa<sup>31,32,33</sup>. El máximo rango del tamaño de las presas incrementa con el tamaño del individuo: los más grandes continúan consumiendo presas pequeñas y van adicionando presas más grandes a su dieta<sup>34,35</sup>.

Los lagartos son en su mayoría insectívoros y forrajean durante el día, tienen una tendencia a preferir hábitats arbóreos aunque algunos son de actividad terrestre. Este sistema es parte de la radiación del género *Anolis* que ocurrió en Centro América, norte de Sur América y las Islas del Caribe incluidas las Bahamas. La dieta está asociada con características fisiológicas, morfológicas y de conducta que facilitan la localización, identificación, captura, ingestión y digestión de sus items alimenticios<sup>36</sup>. Entre los factores del medio que influyen en la dieta y hábitos

---

<sup>29</sup> NARVAEZ, C., et. al (2005). Op. cit.

<sup>30</sup> POUGH, F. H. (1983). Amphibians and reptiles as low energy systems in W. P. Aspey and S. I. Lustick, editors. Behavioral energetic. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA, pp. 144-188.

<sup>31</sup> DONNELLY, M. A., & M. L., CRUMP (1998) Potential effects of climate change on two neotropical amphibian assemblages. *Climate change* 39: 541-561.

<sup>32</sup> SIMON, M. & TOFT, C. (1991) Diet specialization in small vertebrates: mite-eating in frogs. *Oikos* 61: 263-278.

<sup>33</sup> ALBERTINA P. L., W. E. MAGNUSSON y D. G. WILLIAMS (2000). Differences in diet among frogs and lizards coexisting in Subtropical forest of Australia. *Journal of herpetology* 34 (3): 40-46.

<sup>34</sup> WOOLBRIGHT, L. L., E. J. GREENE & G. C. RAPP (1990) Density-dependent mate searching strategies of male woodfrogs. *Animal Behaviour* 40: 135-142.

<sup>35</sup> POUGH et al., F. H. (1988) Mimicry and related phenomena. In *Biology of the reptilian*, vol. 16 (Ecology B: Defense and life history), edited by C. Gans and Huey. Alan R. Liss, New York, pp. 153-234.

<sup>36</sup> POUGH, F.H., C.M., JANIS, y J.B., HEISER (1999). *Vertebrate Life*. Fifth edition, Prentice Hall, U.S.A.

alimenticios de los lagartos se encuentran la abundancia relativa de la presa y la presencia o ausencia de competidores<sup>37</sup>.

Los lagartos son generalmente de tipo oportunista sin seleccionar presas determinadas. Especies pequeñas consumen presas pequeñas, las diferencias en cuanto al espectro de las categorías de presas resulta de las distintas técnicas de forrajeo y de los lugares y los tiempos de actividad. Muy pocos lagartos tienen preferencias estrictas en cuanto a la dieta; entre estos están, lagartos herbívoros como es el caso de *Ctenosaurus*, *Dipsosaurus*, *Sauromalus* y *Uromastix* y carnívoros como *Crotaphytus*, *Heloderma*, *Lialis* y *Varanus*, quienes consumen principalmente huevos y vertebrados juveniles y adultos de especies pequeñas. En Polychrotidos se ha encontrado que las presas de mayor consumo son: Orthoptera, Homoptera y Diptera y otros Artrópodos como Aracneida, Chilopoda y Crustácea<sup>38</sup>.

Existen dos tipos reconocidos de métodos de forrajeo: forrajeo activo y forrajeo pasivo (captura al acecho). Normalmente los sucesos de sentarse y esperar requiere que la densidad de presas sea alta y que la demanda de energía sea poca por el predador. La efectividad de los métodos de forrajeo dependen de la densidad y movilidad de la presa y de la energía que utilice el predador para capturarla, pero en este caso la distribución de la presa en el medio y las habilidades del predador para buscar la presa pueden tener una considerable importancia<sup>39</sup>. Los lagartos Teidos, Varánidos y Lacertidos presentan actividad de forrajeo activo, en contraste, los Iguanidos, Agamidos y Geckos son relativamente sedentarios y presentan estrategias de forrajeo de sentarse y esperar. Las diferencias en el modo de forrajeo, presumiblemente influye en los tipos de presas encontradas, por consiguiente se ve afectada la composición de la dieta de los lagartos<sup>40,41,42</sup>.

---

<sup>37</sup> DUELLMAN, W. E. (1989). Tropical herpetofaunal communities: patterns of community structure. In Neotropical Rainforests: M.L. Harmelin- Vivien & Bourlière (eds.). Vertebrates in complex tropical systems. Ecological studies Vol. 69. Springer, New York, pp. 61-88.

<sup>38</sup> GAINSBURY, A.M. & COLLI, G.R. (2003). Op. cit.

<sup>39</sup> PIMENTEL, A. & W.E. MAGNUSSON (2000). Does foraging activity change with ontogeny? an assessment for six sympatric species of postmetamorphic litter anurans in Central Amazonia. *Journal of Herpetology* 34: 192-200.

<sup>40</sup> LICHT, L.E. (1986) Food and feeding behavior of sympatric red-legged frogs. *Rana aurora* and spotted frog *Rana pretiosa* inn southwestern British Columbia. *Can. Field.Nat.* 100: 22-31.

<sup>41</sup> PIANKA, E. (1973). The structure of lizard communities, *Annual Reviews of Ecology and Systematic* 4: 53-74.

<sup>42</sup> JAEGER, R.G. (1990). Territorial salamanders evaluate size and chitinous content of arthropod prey. In: Hughes, R. N. (ed.) *Behavioural mechanisms of food selection*. Springer-Verlag. Heidelberg, pp. 111-126.

## 5. ANTECEDENTES

### 5.1 REFERENCIAS DE ESTUDIOS EN REPARTICIÓN DE RECURSOS

Las investigaciones de dieta en lagartos han sido orientadas a la medición de la amplitud y básicamente al solapamiento de nicho trófico, valores que informan el estado de las relaciones tróficas de un ecosistema y que de alguna forma pueden evidenciar en la escasez o abundancia de alimento. Otros estudios se han enfocado a correlacionar la dieta con factores como tamaño de la presa y predador, número y volumen de las presas consumidas, cambios ontogénicos y comportamiento de presas y predadores; valores que inciden en los valores de solapamiento de nicho trófico<sup>43</sup>.

El solapamiento de nicho trófico, se lo relaciona además con la escasez de alimento; se ha visto que el solapamiento en las comunidades varía a través del tiempo, anual y estacionalmente, disminuyendo en los períodos de relativa escasez de alimento<sup>44</sup>.

Dunham estudió las especies *Sceloporus merriami* y *Urosaurus ornatus*, encontrando datos de importancia no sólo para la ecología de lagartos sino también para toda la ecología, sugirió que los sistemas de competición pueden ser intermitentes y poco regulares, ocurriendo sólo durante temporadas de escasez de recursos<sup>45</sup>. El resultado se relaciona con los datos obtenidos por Smith y asociados de los pinzones de Galápagos y su revisión de otros sistemas<sup>46</sup>: especies con solapamientos de nicho trófico mayores, se presentaron durante

---

<sup>43</sup> PIANKA, E.R. (1974). Niche overlap and diffuse competition. Proceedings of the National Academy of Science U.S.A., 71, pp. 2141–2145.

<sup>44</sup> SCHOENER, T.W (1981). An empirically based estimate of home range. J. Theor. Biol 20: 281-325.

<sup>45</sup> DUNHAM, A.E. (1983). Realized niche overlap. Resource abundance and intensity of interspecific competition. En: Lizard Ecology: studies of a model organism (R.B. Huey, E.R. Pianka y T. Schoener, eds). Harvard University Press., Cambridge, U.S.A. y Londres, Inglaterra, pp. 261–280.

<sup>46</sup> SMITH, J.M., et. al. (1978) Seasonal variation in feeding habits of Darwin's finches. Ecology 59: 37–50.

temporadas de abundancia en el recurso y se observó menores valores de solapamiento durante temporadas de escasez en el recurso<sup>47</sup>.

Castro, determinó la repartición de recursos espacial y trófica de 10 especies de lagartos *Anolis* en un Bosque Pluvial Tropical de la Costa Pacífica Colombiana. Se encontró diferencia en cuanto a diversidad de especies que frecuentan las cuatro zonas (bosque primario, bosque secundario, zonas abiertas y áreas de cultivo); las 10 especies frecuentaban las cuatro zonas pero se determinaron preferencias de microhábitat según la vegetación y las condiciones microclimáticas ofrecidas. La dimensión alimenticia mostró que la dieta de las 10 especies de *Anolis* se compone de 8 UTO's alimenticios; Orthoptera, Coleoptera, Díptera, Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Homoptera, Arácnida, y en algunos casos Diplopoda y Crustácea. La amplitud de nicho alimenticio presentó valores significativos, los porcentajes de solapamiento mostró que es alto para ocho especies de *Anolis*. En cuanto a la relación de las medidas morfométricas y el volumen de presas no se encontraron diferencias significativas entre las diez especies de *Anolis*<sup>48</sup>.

Vitt y colaboradores, investigaron en Brasil ocho especies de lagartos pertenecientes a diferentes familias; determinando el volumen de las presas (fórmula del esferoide), solapamiento y amplitud, de nicho trófico y de uso de espacio, para el análisis morfológico, se utilizó el método de componentes principales (PCA). Los resultados mostraron que existía una compleja interacción entre el uso de recursos y de espacio de las especies de lagartos, los tiempos de actividad coincidían entre las especies; la amplitud de nicho trófico, separó a las especies en lagartos oportunistas y lagartos activos; entre los recursos de mayor consumo estuvieron las arañas, larvas y pequeños vertebrados, pero se determinaron diferencias en cuanto a los tamaños de cada categoría presente, lo que indicó que a pesar de que los lagartos sólo consumen estos ítems alimenticios no hay similitud taxonómica y por lo tanto es una causa de que varíen sus volúmenes<sup>49</sup>.

Schettino & Martínez determinaron el espectro alimentario de una de las especies endémicas: *Anolis argenteolus*, 1862, en una localidad de la Costa Suroriental de Cuba. Se encontró que las hormigas constituyeron el componente alimentario más frecuente, el segundo lugar lo ocuparon los dípteros, principalmente moscas domésticas y el tercero, los coleópteros escolítidos y larvas de lepidópteros. Además incluyeron en su dieta homópteros, lepidópteros, Ortópteros y aracneidos. Se detectaron diferencias en la alimentación que parecen permitir el sostenimiento de la población. De ello, se infirió que *Anolis argenteolus* es una especie que se

---

<sup>47</sup> HUEY, R.B. , , E.R., PIANKA & T., SCHOENER (1983) Realized niche overlap, resource abundance and intensity of interspecific competition. , Lizard Ecology. Harvard University Press. United States of America, pp 261-280.

<sup>48</sup> CASTRO, F. (1988). Op. Cit.

<sup>49</sup> VITT, L. J. & C., MORATO (1995). Niche partitioning in a tropical wt season: lizards in the Lavrado area of northern Brazil. Copeia 2: 305-329.

adapta a condiciones impuestas por el hombre y puede considerarse como biocontrol de algunos artrópodos asociados a la actividad humana<sup>50</sup>.

Vitt & Zani, examinaron la dieta de diecisiete especies de lagartos, representados en siete familias, en un bosque en el caribe de Nicaragua. Se analizó el volumen dietético; los datos revelaron significancia estadística en el ensamble de lagartos. Se encontró 37 categorías de presas utilizadas por los lagartos, los de mayor frecuencia fueron saltamontes, grillos, arañas, larvas de insectos, homópteros, frutos, himenópteros, hemipteros y ranas; los psocopteros, trichopteros, pseudoescorpiones, termitas y moluscos, se encontraron en menor proporción. Determinaron que la búsqueda, captura e ingesta de las presas puede estar asociado a costos (energéticos y de supervivencia) de consumo de las mismas. Concluyeron que se encuentran diferencias en las presas consumidas y que no todas las categorías taxonómicas encontradas son consumidas por todos los lagartos; por lo tanto los valores de solapamiento de dieta entre las distintas especies son bajos. El consumo de presas de tipo generalista presente en algunos lagartos puede ser el reflejo de su historia evolutiva<sup>51</sup>.

Vargas & Bolaños, en el Bajo Anchicaya, Pacífico Colombiano, seleccionaron tres hábitats con diferencias en su vegetación: Área altamente deforestada, bosque de transición y bosque maduro, se valoró la riqueza y abundancia en las presas. Ellos observaron mayor riqueza de especies en el bosque de transición, encontrando 19 especies, porque era un área que presentaba características de bosque maduro y de zonas deforestadas lo que permitía la frecuencia de lagartos de ambos hábitats, en cuanto a la abundancia de las presas argumentan que esta influye en la distribución de los reptiles, dependiendo de su abundancia en el medio<sup>52</sup>.

Vitt y colaboradores, examinaron los estándares de nicho (tiempo, lugar y alimento) para tres lagartos teiidos en un bosque lluvioso de la Amazonía. En cuanto al solapamiento de tiempo de actividad y de microhábitat se halló que no hubo diferencias significativas. Se determinó que la dieta de estos lagartos estaba compuesta por saltamontes y arañas en su mayor proporción, en menor proporción se encontró el consumo de hormigas. Se estableció que dos de los teiidos que presentaron similitud en talla mostraron igualdad en sus ítems alimenticios; estos resultados posiblemente reflejan los efectos del tamaño del cuerpo de los lagartos sobre los tamaños de las presas y se asocia a las similitudes taxonómicas de los insectos encontrados en los contenidos estomacales de los lagartos<sup>53</sup>.

---

<sup>50</sup> SCHETTINO & MARTÍNEZ (1996). Op. Cit..

<sup>51</sup> VITT, L. J. & P., ZANI (1998). Ecological relationships among sympatric lizards in a transitional forest in the northern Amazon of Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 14: 63-86.

<sup>52</sup> VARGAS & BOLAÑOS (1999). Op. Cit.

<sup>53</sup> VITT, L.J.; S.S., SARTORIUS & T.C., AVILA (2000). Niche segregation among sympatric Amazonian teiid lizards. *Oecologia* 122: 410-420.

Gainsbury & Colli, investigaron la estructura de los ensambles en lagartos, en relación con la riqueza de especies, especies co-ocurrentes, dieta y solapamiento del tamaño, en el suroeste de la Amazonía. Los resultados indicaron que la riqueza de especies está influenciada por factores locales, en cuanto a la dieta se presentaron diferencias en la composición volumétrica y en cuanto a las categorías taxonómicas que la componen entre las localidades<sup>54</sup>.

## 5.2 REFERENCIAS DE ESTUDIOS DE DIVERSIDAD DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

Narváez, realizó un inventario de fauna y flora de la Reserva Natural Biotopo; en el que se cita un listado de lagartos pertenecientes a las familias Iguanidae, Teiidae y Geckonidae. El reporte tiene grandes errores de nomenclatura en donde se ubica a las especies en familias a las que no pertenecen (Ej.: Geckonidae: *Proctoporus sp.*, Teiidae: *Anolis gemmosus* y *Echinosaura horrida*), además no se presenta material biológico ni fotos que respalden esta información<sup>55</sup>.

---

<sup>54</sup> GAINSBURY, A.M. & COLLI, G.R. (2003) Lizard assemblages from natural enclaves in Southwestern Amazonia: the role of stochastic extinctions and isolation. *Biotropica* 35(4): 503-519.

<sup>55</sup> NARVAEZ, C *et. al* (2005).Op. cit.

## 6. MATERIALES Y MÉTODOS

### 6.1 ÁREA DE ESTUDIO

#### 6.1.1 Localización geográfica y extensión

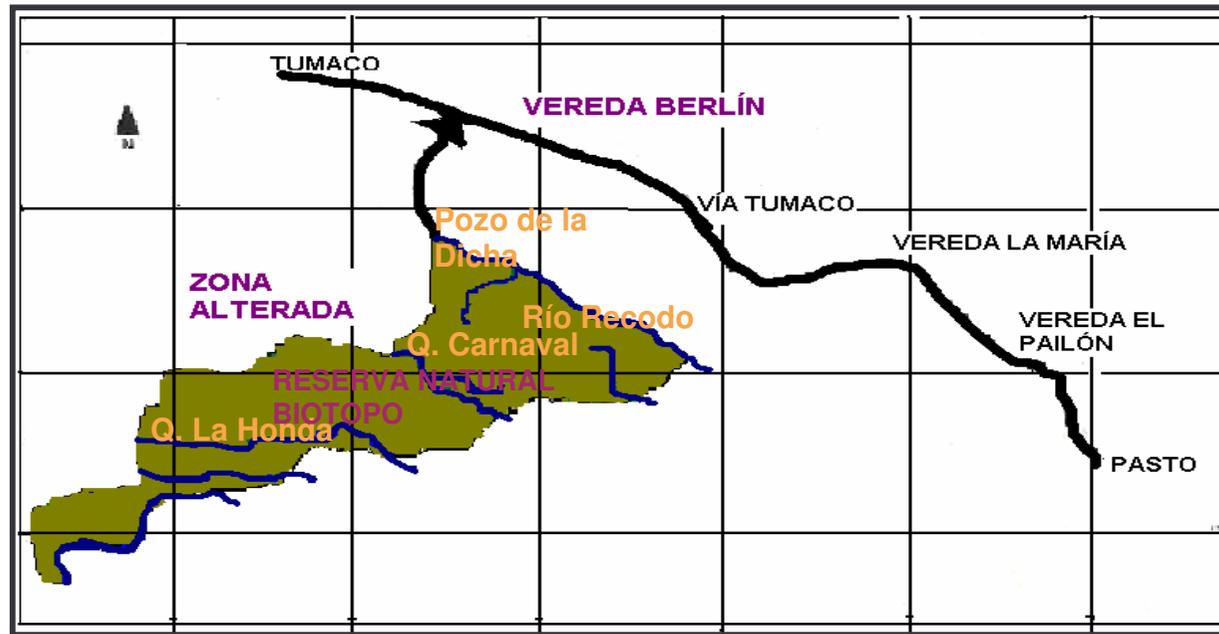
Las zonas de estudio se encuentran localizadas en el piedemonte costero al suroccidente del departamento de Nariño y en la jurisdicción del municipio de Barbacoas, específicamente en el corregimiento de El Diviso, vereda Berlín, entre 1° 24' 5" y 1° 25' 26" de latitud Norte; y entre 78° 17' 30" y 78° 13' 58" de longitud Oeste, la Reserva Natural Biotopo tiene una extensión aproximada de 2000 hectáreas.

La Reserva Natural está a una altitud promedio de 570 m y los límites altitudinales de la reserva se encuentra entre los 514 y 610 m; y se ubica por una parte entre las veredas Berlín y la Maria de la vía El Diviso-Tumaco, que corresponden a la zona de amortiguamiento, y por el respaldo limita con el río Güiza. La zona de amortiguamiento se encuentra localizada entre los kilómetros 92 a 105 en la vía que del municipio de Tumaco conduce a la ciudad de Pasto, entre las veredas La Maria, Berlín y el Pailón<sup>56</sup> (Figura 2).

---

<sup>56</sup> NARVAEZ, C *et. al* (2005).Op. cit.

Figura 2. Localización de las Zonas de estudio<sup>57</sup>. (La zona de color verde corresponde a la Reserva Natural Biotopo y las letras en violeta corresponden a las zonas alteradas).



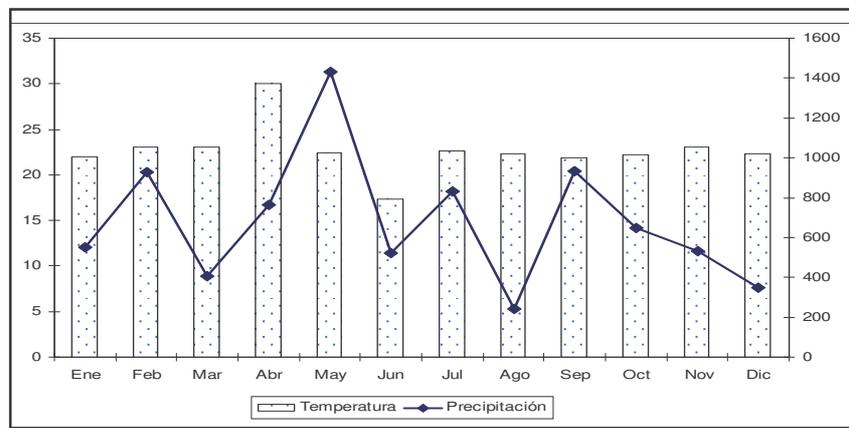
<sup>57</sup> NARVAEZ, C *et. al* (2005).Op. cit.

### 6.1.2 Precipitación

Es de tipo bimodal-tetraestacional, con un monto anual de 680.4 mm; la máxima concentración de lluvias se presenta entre abril y mayo, cuando se acumula el 45,6% del total anual. Los periodos menos lluviosos se presentan en los meses de noviembre a marzo y desde junio hasta agosto<sup>58</sup> (Figura 3).

Temperatura máxima: 32.3 °C  
Temperatura mínima: 19.2 °C

Figura 3. Climadiagrama de la zona de estudio.



### 6.1.3 Vegetación presente en la reserva

En la Reserva Natural Biotopo se encuentran áreas de bosque conservado, bosque secundario y áreas completamente intervenidas.

El **bosque conservado** se caracteriza por presentar tres estratos: sotobosque, subdosel y dosel. El sotobosque va de los 0 hasta los 5 m de altura, se distinguen las familias Liliaceae, Gesneriaceae, Araceae, Ericaceae, Piperaceae, Urticaceae, Cyperaceae, Cyclantaceae y helechos. En el estrato arbustivo predominan las familias Melastomataceae, Clusiaceae, Rubiaceae y Arecaceae. El subdosel se extiende desde los 6 m hasta los 15 m, es un estrato denso y aquí se presenta la mayor densidad de individuos. Prevalecen las familias Rubiaceae, Clusiaceae y Cecropiaceae. El dosel va entre los 15 m y los 30 m de altura, se encuentra conformado por las especies *Symphonia globulifera*, *Wettinia sp.*, *Pouroma sp.*,

<sup>58</sup> RANGEL, O., et. al (2004).Op. cit.

*Carapa guianensis*, *Chamaedora* sp., *Garcinia* sp, *Brosimum utile*, *Otoba lemhani*, *Eschweilera rimbanchii*, *Protium* sp, *Sacoglottis ovicarpa*, *Inga* sp.<sup>59</sup> (Fig. 4).

El **bosque secundario** es el resultado de la regeneración de un bosque luego de la perturbación. Se caracteriza por ser menos denso que el bosque, se observa mayor luminosidad y árboles con tronco delgado, este bosque es la consecuencia de la extracción de árboles de madera dura y de las zonas de cultivo que han sido abandonadas. Cabe agregar que este bosque se encuentra en medio del bosque primario y de las zonas intervenidas, siendo el corredor que comunica estas zonas, la vegetación se compone de arbustos en poca proporción y de vegetación de tipo herbáceo, cuenta con una extensión de menos de una hectárea, por lo que no se tuvo en cuenta para la elaboración de la investigación<sup>60</sup>.

Las **áreas completamente intervenidas** son causadas por la acción antrópica, que utilizan estas zonas para el cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*), lulo (*Solanum galeatum*), limón (*Citrus medica*), árbol del pan ó norte (*Artocarpus incisa*) y chiro, de algunas plantas ornamentales de las familias Malvaceae, Solanaceae y Araceae, y por el cultivo de ilícitos como la coca; se encuentra que comunmente conservan algunos árboles nativos como el guabo (Fabaceae), corozo (*Corozo oleifera*)<sup>61</sup>, como se muestra en la fig. 5.

---

<sup>59</sup> NARVAEZ, C., et. al (2005).Op. Cit.

<sup>60</sup> Ibid.

<sup>61</sup> Ibid.

**Fig. 4. ZONAS DE ESTUDIO**

**BOSQUE CONSERVADO**



**ZONAS INTERVENIDAS**



## 6.2 FASE DE CAMPO

El diseño general de la investigación se realizó teniendo en cuenta las épocas de verano e invierno de las zonas de estudio y la capacidad de dispersión de los lagartos. Para el desarrollo de la investigación, se realizó un muestreo en el mes de Agosto de 2005 con una intensidad de 20 días, repartidos entre las diferentes áreas de muestreo. El estudio se realizó en los meses de Septiembre a Diciembre de 2005 y Enero a Febrero de 2006 que corresponde a una época de verano (Septiembre- Octubre y Febrero) y otra de invierno (Noviembre-Enero). Los muestreos no se realizaron en la zona de bosque secundario, debido a que el área no era comparable con las otras áreas de estudio. Con la realización del muestreo previo se determinó la capacidad de dispersión de los lagartos, marcando con anillos de color amarillo en zonas de bosque conservado y rojo en zonas alteradas. En el estudio se hicieron 6 muestreos con una permanencia de 20 días por mes, repartidos en 10 días en zonas de bosque conservado y 10 en zonas alteradas, se recorrió los diferentes senderos de la reserva y los caminos entresacados de terrenos cultivados al noroccidente y suroccidente de la reserva. Los recorridos se realizaron de 8:00 a 4:00 p.m. en los dos sitios de muestreo recorriendo una hectárea diariamente en cada zona, realizando un esfuerzo total de 960 Km./horas, en cada zona de estudio.

A cada individuo capturado se le tomaron los siguientes datos morfológicos: longitud hocico-ano, largo y ancho de la cabeza, ancho del maxilar, longitud del fémur y tarso derecho, color del dorso y del vientre y el sexo. También se tomaron datos ecológicos como: número de individuos observados, sustrato (tronco, rama, follaje, agua, suelo), condición del día (sol, sombra). Estado en que fue capturado (muda, no muda), altura y diámetro de percha.

Se colectó un total de 72 lagartos de distintas familias taxonómicas, 5 individuos de cada especie de *Anolis* a excepción de *A. vittigerus* del que sólo se capturó un ejemplar (Anexo G). Los ejemplares reposan en el Museo de Historia Natural de la Universidad de Nariño.

Para el análisis dietético se disectó a cada espécimen por la parte derecha ventral, desde la cintura escapular hasta la porción terminal del abdomen, luego todo el tracto digestivo se extrajo, separando el estómago del intestino a la altura del esfínter pilórico, y se almacenó en alcohol al 70%.

## 6.3 FASE DE LABORATORIO

Los especímenes se identificaron teniendo como base la clave “Diversidad de Anfibios y Reptiles Colombianos”<sup>62</sup> y con la colaboración del doctor Fernando Castro H. para la identificación de las especies. El material se observó en

---

<sup>62</sup> CASTRO, F. (2003).Op. cit.

estereoscopio de marca M/CARL 26155 JENA. Los individuos poco conocidos se identificaron utilizando el conjunto de caracteres bajo el formato de Castro, F 2003: tamaño y morfología de superficie de escamas dorsales; tamaño y morfología de superficie de escamas ventrales; forma de hocico y superficie de escamas; número de escamas a través del hocico; morfología de escamas entre semicirculares, hileras de escamas loreales; morfología de la escama interparietal; número de escamas suboculares; número de escamas supralabiales; morfología de escamas del disco supra ocular; característica de la hilera única de escamas medial superior caudal; escamas postanales; lamelas en escamas subdigitales de los dedos; número de lamelas en el cuarto dedo de la extremidad posterior entre las falanges dos y tres; patrón de color del cuerpo y del abanico gular; morfología del abanico gular, cobertura de escamas, organización de hileras.

Los contenidos estomacales fueron observados en cajas petri al estereoscopio, con lo que se realizó un registro de las apariciones y frecuencia de cada ítem alimenticio.

Para la identificación de los ítems alimenticios se utilizó un estéreo microscopio. Se identificó las presas hasta la menor categoría taxonómica posible, usando como referencia taxonómica Borror *et al.*<sup>63</sup> y la colección de invertebrados de la Universidad de Nariño. Se midió el largo (sin tomar en cuenta antenas, mandíbulas, ovoposidores ni extremidades) y el ancho (en el punto medio del cuerpo) de cada presa completa encontrada con un calibrador SOMET INOX CHROM, con una precisión de 0.05 mm.

#### 6.4 ANÁLISIS DE DATOS

La composición de la comunidad de lagartos en cada zona de estudio se calculó mediante el índice de de diversidad de Shanon Weiner<sup>64</sup>

$$H = \sum ni \log/ N * ni/ N \text{ (Ec. 1)}$$

Ni = valor de importancia para cada especie, N = total de los valores de importancia, se valoró de la siguiente manera: 0-1 diversidad baja, 2-3 diversidad media y 4-5 diversidad alta.

El volumen de presas consumidas por cada especie de *Anolis* y la cantidad de ítems alimenticios encontrados en los contenidos estomacales se representaron mediante Análisis de agrupamiento (Cluster).

---

<sup>63</sup> BORROR, D.J., A., TRIPLEHORN & N.F, JOHNSON (1992) An Introduction to the Study of Insects. Saunders College Publishing 6th ed., New York, U.S.A.

<sup>64</sup> LUDWIG, John et. al. (1988) Statistical ecology. Wiley- interscience. Publication Canadá.

Con el fin de determinar el volumen de cada presa se utilizó la fórmula volumétrica del esferoide (Dunhan, 1980<sup>65</sup>,1981<sup>66</sup>)

$$V = 4/3 \pi (\text{largo}/2) (\text{ancho}/2)^2 \quad (\text{Ec. 2})$$

Para conocer la contribución de cada categoría de alimento se utilizó el índice de importancia relativa de Pianka et al.<sup>67</sup> (1974), que corresponde a la fórmula:

$$\text{IRI} = \% \text{FO} (\%V + \%N) \quad (\text{Ec. 3})$$

Donde, %N expresa la importancia numérica; %V la importancia volumétrica y %F expresa la proporción de estómagos conteniendo un ítem presa específico.

Con el fin de medir el solapamiento de nicho trófico de los lagartos anolis se utilizó el programa estadístico Ecosim ver7.0 mediante la aleatorización de logaritmos para minimizar el efecto de los valores extremos, con respecto a la cantidad numérica y volumétrica de las presas, por cada una de las especies de lagarto. El cálculo del solapamiento se realizó por pares de especies, por medio del índice de solapamiento de Pianka<sup>68</sup> (O; 1973).

$$O = \text{EpiEqi}/(\text{Epi2Eqi1}) \quad (\text{Ec. 4})$$

Donde Pi = frecuencia de un tipo de presa en la dieta 1 y qi = la frecuencia de un tipo de presa en la segunda dieta

La amplitud de nicho se calculó mediante medida recíproca de Levins<sup>69</sup>

$$B = \text{antiLog} - \sum \text{pijLogpij} \quad (\text{Ec. 5})$$

Donde, pij= frecuencia del recurso i en la especie j, los valores de amplitud que varían entre 0 y 1 corresponden a especies especialistas, valores a este valor corresponden a especies generalistas.

Para observar la relación entre las medidas de longitud hocico- cloaca, longitud del maxilar, longitud (largo y ancho) de la cabeza y el volumen de presas se aplicó, un

<sup>65</sup> DUNHAM, A. E. (1980). An experimental study of interespecific competition between the iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. *Ecol. Monogr* 50: 309-330.

<sup>66</sup> DUNHAM, A. E. (1981) Populations in an fluctuating environment: the comparative population ecology of the iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan* 158: 1-62.

<sup>67</sup> PIANKA, E. R., et. al (1974).Op. Cit.

<sup>68</sup> PIANKA, E. R., et. al (1974).Op. Cit.

<sup>69</sup> Ibid.

Análisis de Ordenación DCA (Análisis Canónico Linearizado), el cual permite conocer la correlación estadística de las muestras. Se realizó con ayuda del programa Past ver1.38<sup>70</sup>.

Para determinar las diferencias en cuanto a las medidas morfométricas entre los lagartos se realizó un análisis de Kruskal-Wallis, una prueba posterior de Tukey HSD y se realizó un análisis de agrupamiento (cluster). Para establecer los contrastes entre los tamaños de presas consumidos por los lagartos Anolis se utilizó el análisis de Kruskal-Wallis.

---

<sup>70</sup> HAMMER, O.; D. A., HARPER & P. D. Ryan (2005). PAST – Palaeontological Statistics, ver. 1.38.

## 7. RESULTADOS

### 7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ESPECIES DE LAGARTOS

Se encontró que la diversidad de lagartos de las zonas de estudio (bosque conservado y zonas intervenidas está compuesta 17 especies repartidas en 9 familias (Anexo A).

La especie de Iguanidae se observó en bosque conservado, perchados en alturas entre los 0 y 15 m, en el caso de *Iguana iguana* y Hoplocercidae en troncos entre los 0 y 3 m.

*Polychrus guttuosus*: se encontró en zona intervenida, en un árbol de la familia Fabaceae, a una altura de 1.50, por lo general estos lagartos son animales que frecuentan el dosel. Esta especie pese a que no esta en los *Anolis*, es un pariente muy relacionado y corresponde a especie de la parte del dosel de los bosques. Esta especie presenta una coloración verde, acompañada de franjas transversales negras (Anexo H); tamaño corporal: 8-9 cm.

La especie *Enyalloides heterolepis* presentó una talla de 8-10 cm (Long. Hocico Cloaca), se observó igualdad en talla entre hembras y machos; el macho presentó coloración café con puntos azul-verdosos distribuidos por todo el cuerpo y un "collar" formado por puntos amarillos; la hembra coloración café oscuro con manchones café claro en el dorso (Anexo H).

La especie *Basiliscos galeritus*, perteneciente a la familia Corythophanidae se encontró en zona intervenida entre los 0-6 m de altura, en árboles que se encontraban cercanos a fuentes de agua, en grupos de 2-4 Basiliscos por árbol. El macho presenta coloración verdusca con líneas transversales negras, la talla fue de 16 cm (Anexo H).

Las especies de Teiidae se encontraron en bosque conservado y en zonas intervenidas, en el suelo o en troncos caídos, entre los 0-0.55 m, se observaron consumiendo y capturando ortópteros en los dos ambientes. Es un grupo de lagartos representados por *Ameiva bridgesii* que corresponde a una forma heliofila por excelencia, usando en el interior de los bosques los parches soleados y explotando ampliamente las zonas abiertas. Esta especie fue común en bosque conservado y en áreas alteradas; el macho muestra una coloración verdosa, con líneas verticales en el dorso de colores café, negro y dorado, con una talla de 10-12 cm. en estado adulto, el color de las hembras es verde oscuro con franjas verticales en el dorso de color negro, dorado, amarillo y cola azul claro (Anexo H).

La especie de Scincidae (género *Mabuya*) se observó en zonas de bosque conservado, entre los 0.20-1.0 m de distancia del sendero. Esta especie exhibió color café oscuro y una talla de aproximadamente 12 cm.

La especie de Anguidae (género *Diploglossus*) un habitante del piso de los bosques entre la hojarasca seca que no asume un comportamiento tan heliofilo como los dos anteriores. Especie de mayor tamaño de los lagartos de la zona. *D. monotropis* exhibió una talla de 18.7 cm., coloración café y líneas horizontales crema y negro, cabeza rojiza (Anexo H).

La especie de Gimnophthalmidae (*Echinosaura horrida*), fue encontrada en bosque conservado en hojarasca; presentó una talla de 4.3 cm., color café oscuro.

## **7.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE *Anolis***

La familia Polychrotidae se compuso de las especies *Polychrus gutturossus* y del género *Anolis*, representado por *A. maculiventris*, *A. biporcatus*, *A. chloris*, *A. granuliceps*, *A. gracilipes*, *A. vittigerus* y *A. chocorum*.

*Anolis chloris*: se encontró únicamente en el bosque conservado, a alturas entre los 0-1.5 m, principalmente en troncos caídos donde la intensidad lumínica era variable, y no se observó en población densa. En los meses de muestreo se capturó hembras con un estado de desarrollo de huevos en su abdomen. Coloración verde claro, talla de 4.5 cm. (Anexo B).

*Anolis maculiventris*: se capturó en bosque conservado y bordes, sobre suelo, arbustos y troncos caídos, entre 0-0.50 m, se encontró en zonas de alta humedad, en estado solitario. Se encontró hembras grávidas, color café claro, las hembras presentan líneas transversales habanas o blancas (Anexo H), longitud corporal: 4 cm. (Anexo B).

*Anolis chocorum*: se observaron y capturaron en bosque conservado, preferentemente en tallos de Araceae y sobre el suelo, cerca de los senderos en donde la luminosidad aumenta, distantes de las fuentes de agua. Se encontró hembras grávidas. Esta especie presentó coloración verde claro con puntos distribuidos por todo el cuerpo de color negro, presenta talla de 5-6 cm. (Anexo B).

*Anolis granuliceps*: Se encontraron en bosque conservado, en troncos caídos, a una altura de 0-0.65 m se capturaron cerca de los senderos, el tamaño corporal de esta especie fue de 4 cm. (Anexo B), coloración café oscuro con líneas longitudinales negras y franjas delgadas blancas (Anexo H).

*Anolis gracilipes*: bosque conservado, en tallos de Araceae o troncos caídos entre los 0-1.0 m, en sitios de alta humedad. Su talla fue de 4.5 cm. (Anexo B),

coloración café-verdusca; la hembra presenta una línea vertical de color negro-amarillo y el macho una gula de color amarillo (Anexo H).

*Anolis [Norops] biporcatus*: se capturó en zonas intervenidas, a alturas entre los 1.70- 4 m de altura, principalmente en árboles de árbol del pan. En el mes de Agosto se observó un macho en uno de los árboles donde llegaron una hembra y dos juveniles; el patrón más común es observar machos dominando un árbol como territorio. Se encontró hembras grávidas durante el estudio. Esta especie tuvo una coloración verde brillante con puntos predominantes en los costados del dorso, el macho presenta una gula de color amarillo intenso (Anexo H), la talla estuvo dentro de los 6-7 cm. (Anexo B).

*Anolis vittigerus cf.*: se observó en zonas de borde de bosque, sobre troncos e intervenidas entre malezas y troncos caídos en zonas intervenidas. Presentó color café con triángulos ubicados longitudinalmente en el dorso, de color café oscuro intercalado de amarillo ocre (Anexo H), tamaño corporal de 5-6 cm. (Anexo B).

### 7.3 DIVERSIDAD DE ESPECIES DE LAGARTOS

Según el índice de Shannon H (Ec. 1), en la Reserva Natural Biotopo se presenta una diversidad media y baja en las zonas alteradas (Tabla 2), se pudo observar que las especies comunes corresponden a *Ameiva bridgesii* capturando 12 en bosque conservado y 11 en zonas alteradas; la familia Polychrotidae fue la más diversa en cuanto al número de especies se refiere con 7( Anexo A).

**Tabla 2.** Riqueza de especies y diversidad de las especies de lagartos, presentes en bosque conservado y zonas intervenidas.

Índice Estadístico	Bosque Conservado	Zonas Intervenidas
Individuos	46	26
Riqueza de especies	12	5
Shanon H	2.132	1.205

**Fig. 5 DIVERSIDAD DE LAGARTOS *Anolis***



**BOSQUE CONSERVADO**



*Anolis granuliceps*  
*Anolis gracilipes*  
*Anolis chocorum*  
*Anolis maculiventris*  
*Anolis chloris*

**ZONAS INTERVENIDAS**

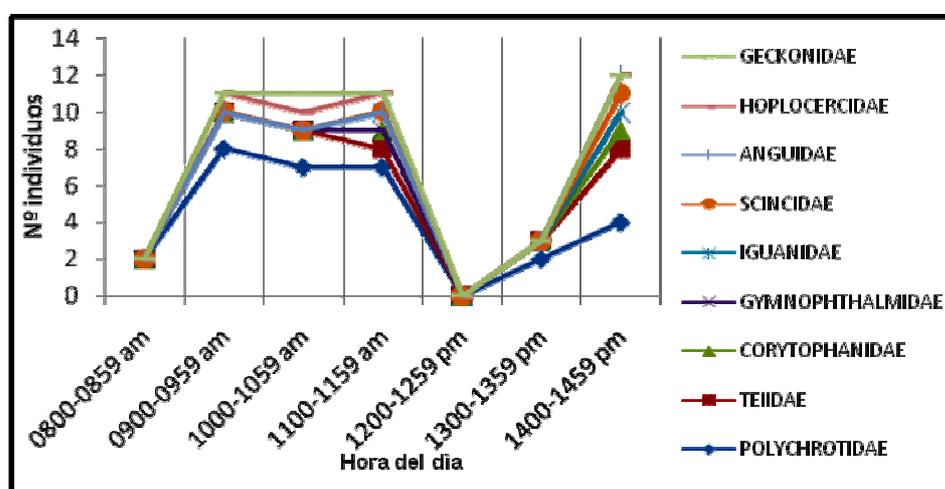


*Anolis vittigerus*  
*Anolis biporcatus*

## 7.4 HORAS DE CAPTURA DE LAS ESPECIES DE LAGARTOS

En base a las frecuencias de captura se pudo establecer que las 9 familias encontradas en las zonas de estudio presentan un comportamiento similar, como lo muestra la figura 6. Entre las 12 y la 1 p. m no se presentaron capturas debido tal vez a que los lagartos *Anolis* podrían aprovechar este tiempo para capturar en las partes altas de los árboles la radiación solar, aunque se observaron a esta hora individuos de la familia Teiidae. En general todas las especies de lagartos son diurnas; la actividad de forrajeo estuvo entre las 9:00 a. m y las 2:00 p. m para la mayoría; en el caso de *Lepidoblepharis* su actividad puede ser observada hasta las 4 de la tarde.

Fig. 6. Horas de captura general de las familias de lagartos.



## 7.5 DIETA DE LOS LAGARTOS *Anolis*

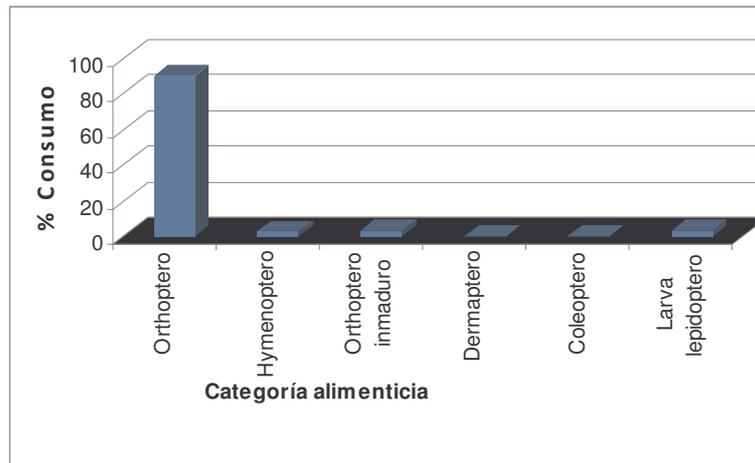
### 7.5.1 Índice de importancia relativa de las especies de *Anolis*

Se identificaron 59 categorías alimenticias en 30 contenidos estomacales; el espectro alimentario de las especies de *Anolis* estuvo representado por seis categorías alimenticias. El índice de Importancia relativa (Ec. 3) se obtuvo teniendo como base los volúmenes de las diferentes categorías alimenticias encontradas en los contenidos estomacales de los *Anolis* (Anexo C).

Las presas consumidas por todas las especies de *Anolis* fueron Orthoptera; cinco especies de *Anolis* consumieron Hymenoptera, en cuatro especies se encontró el consumo de ortópteros inmaduros, en la especie *A. gracilipes* se observó que el ítem alimenticio de mayor consumo la representó esta categoría alimenticia (fig. 11), motivos por los cuales se realizó un grupo aparte de los Orthoptera en estado adulto.

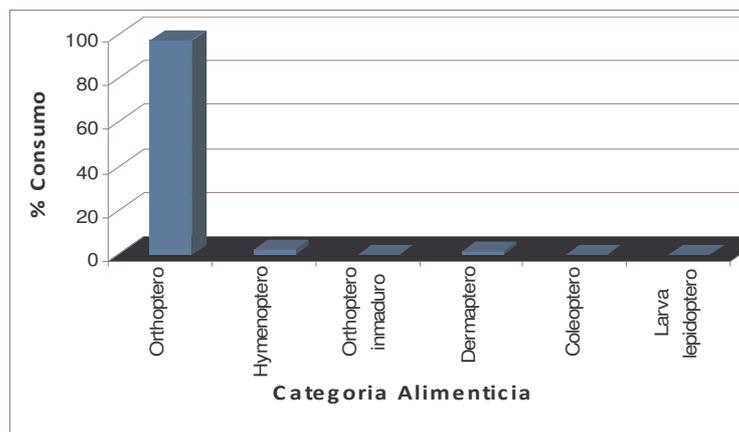
**Anolis chcorum:** su dieta se basa principalmente en el consumo de Orthoptera (90.22%), seguido de Hymenoptera (3.13%), de ortópteros inmaduros (3.36%) y de Larvas de Lepidoptera (3.29%), como se muestra en la fig. 7.

**Fig.7.** Índice de importancia relativa de *Anolis chcorum*.



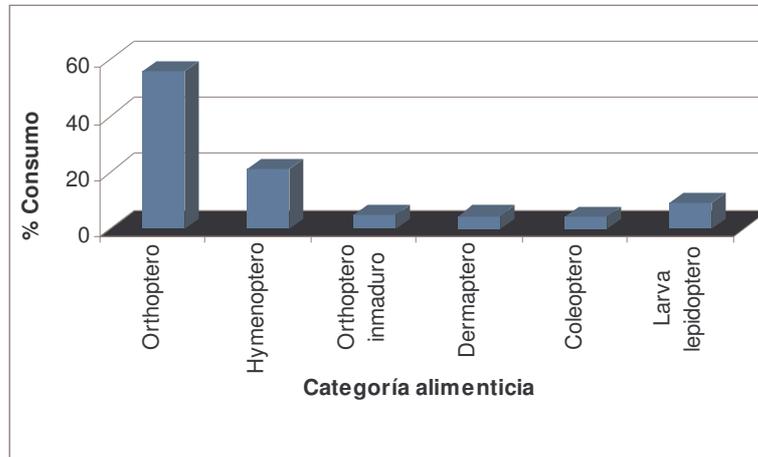
**Anolis biporcatus:** de acuerdo al índice de Importancia Relativa, se encontró que el grupo que más representó la dieta de la especie es Orthoptera (96,81%), Hymenoptera (2,092%) y Dermaptera (1,10%), como se muestra en la figura 8.

**Fig. 8.** Índice de importancia relativa de *Anolis biporcatus*.



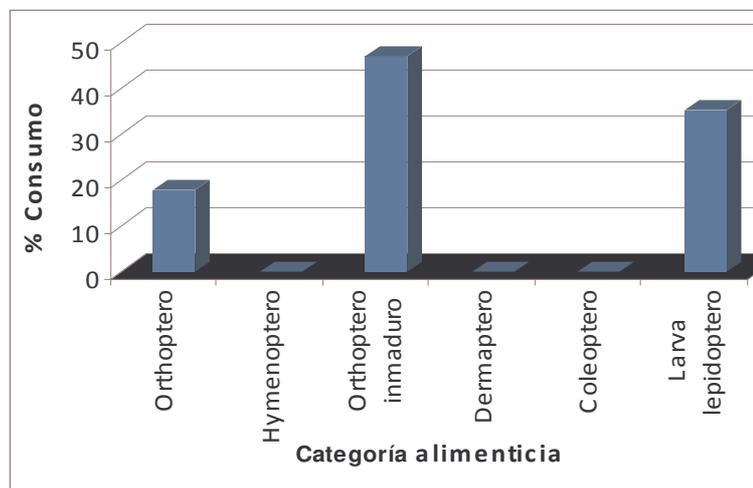
**Anolis chloris:** la dieta de esta especie consistió principalmente de Orthoptera (55,89%), seguido de Hymenoptera (20,99%), larvas de Lepidoptera (9,25%), ortópteros inmaduros (4,82%), Dermaptera (4,68%) y Coleoptera (4,36%), como se observa en la figura 9.

**Fig. 9.** Índice de importancia relativa de *Anolis chloris*.



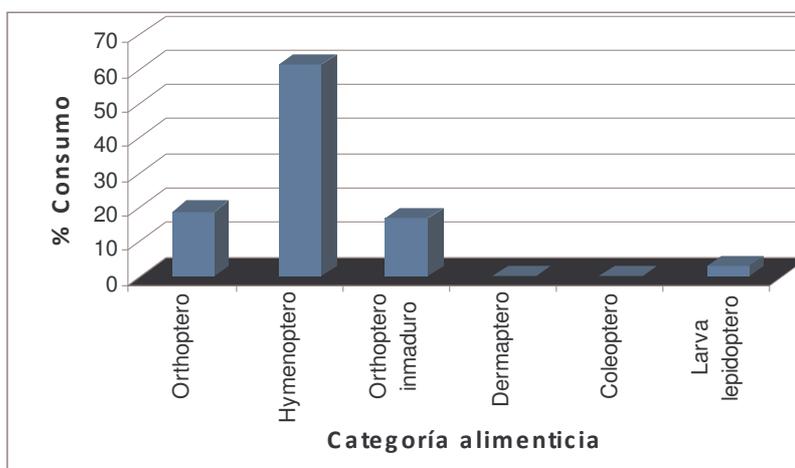
***Anolis gracilipes*** : para esta especie se encontraron tres categorías de presas, el grupo que más aporta a la dieta son los ortópteros inmaduros (46,97%), seguido de las larvas de Lepidoptera (35,22%) y en menor proporción Orthoptera (17,80%), como se observa en la fig. 10.

**Fig. 10.** Índice de importancia relativa del *Anolis gracilipes*.



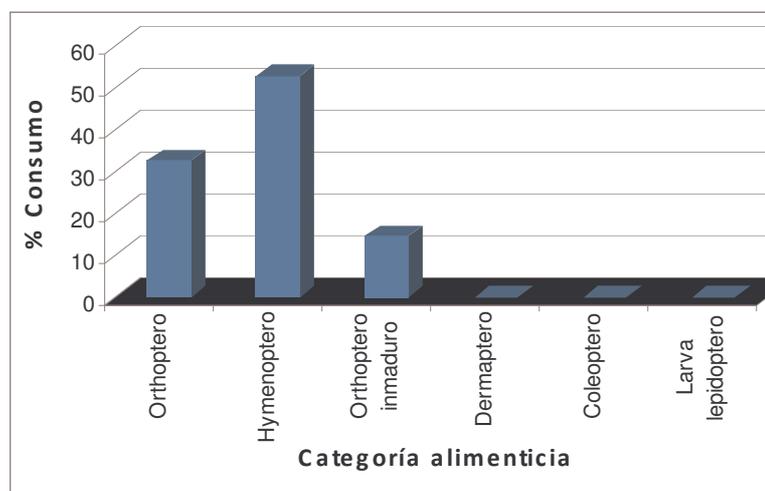
***Anolis maculiventris***: se encontró que su dieta se compone de cuatro categorías taxonómicas, el mayor número de ítems alimenticios lo componen Hymenoptera (61,27%), Orthoptera (18,96%), ortópteros inmaduros (16,89%) y en menor proporción larvas de Lepidoptera (2,87%), como muestra la fig. 11.

Fig. 11. Índice de importancia relativa de *Anolis maculiventris*



***Anolis granuliceps***: el espectro trófico de esta especie estuvo integrado por tres ítems alimenticios, Orthoptera (32,67%), Hymenoptera (52,80%) y ortópteros inmaduros (14,52%), como se observa en la fig. 12.

Fig. 12. Índice de importancia relativa de *Anolis granuliceps*



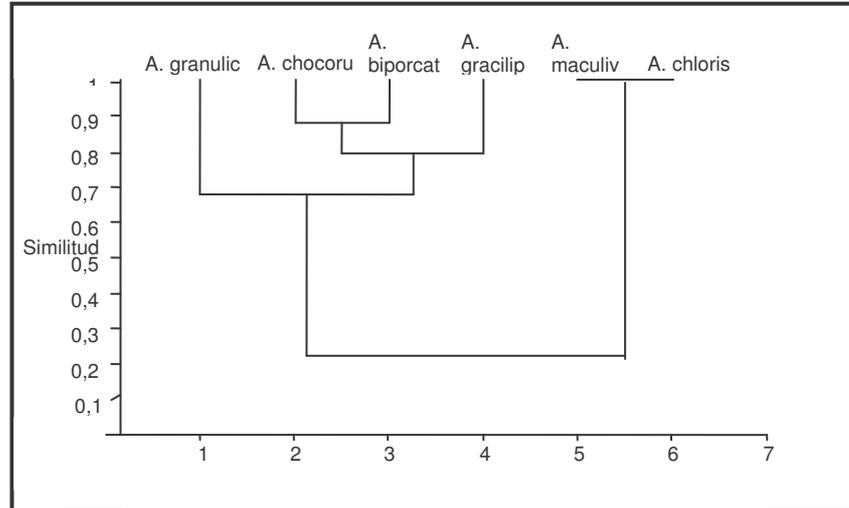
***Anolis vittigerus***: se encontró un saltamontes de la familia Acrididae y una larva de Lepidóptero, no se pudo realizar un análisis estadístico, debido a que sólo se logró capturar un individuo.

### 7.5.2 Volumen y cantidad de presas consumidas por los lagartos *Anolis*.

Los volúmenes de presas consumidos por los lagartos *Anolis*, obtenidos con la fórmula del esferoide (Ec. 2), se representaron en un cluster que mostró la relación de similaridad entre las especies de *Anolis* ( Fig. 13). El dendrograma

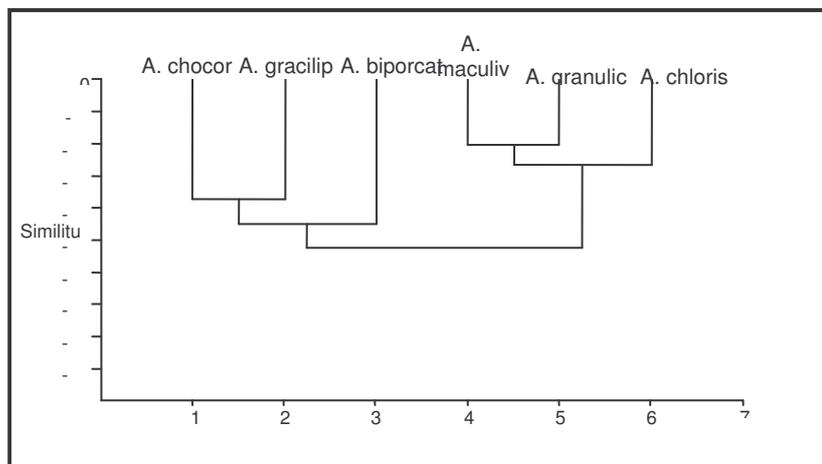
por volumen de presas, mostró que las especies con mayor similitud son *A. chocorum* y *A. biporcatus* y entre las especies *A. maculiventris* y *A. chloris*.

**Fig. 13.** Dendrograma de similitud del promedio de volumen de presas.



La cantidad de presas consumidas se obtuvo de las frecuencias de aparición de cada ítem alimenticio en los contenidos estomacales de los *Anolis*. El dendrograma por cantidad de presas reveló que *A. chocorum* y *A. gracilipes* presentan un consumo similar de recursos alimenticios (Fig. 14), pero son de tamaños distintos y habitan en medios diferentes, la especie *Anolis biporcatus* se encuentra más relacionada con las especies de *Anolis* *chocorum* y *A. gracilipes*; los lagartos *A. maculiventris* y *A. granuliceps* presentaron afinidad en la cantidad de ítems alimenticios, son especies que presentaron semejanza en sus longitudes corporales y que habitan en bosque conservado.

**Fig. 14.** Dendrograma por cantidad de presas.



### 7.5.3 Solapamiento y amplitud de nicho trófico de las especies de *Anolis*

#### 7.5.3.1 Solapamiento de nicho trófico

Con base en el índice de solapamiento de nicho propuesto por Levins y revisado por Pianka (Ec. 4) se construyeron matrices de solapamiento entre pares de especies para los valores de volumen de presas y cantidad de presas consumidas.

La matriz de solapamiento por cantidad de presas consumidas incluye los porcentajes de solapamiento el cual es alto para cinco pares de especies representados en la muestra (tabla 3). La similaridad más alta (0.979) se presentó entre *Anolis granuliceps* y *A. gracilipes*; sin embargo ellas se separan en los porcentajes de consumo de las presas (fig. 10 y 12). La segunda afinidad más alta (0.891) ocurre entre *A. chocorum* y *A. biporcatus*, pero estas especies se aíslan en el macrohábitat (fig. 5), en estas especies se observó que presentaron relación en los porcentajes de consumo (fig. 7 y 8), en los volúmenes de presas (fig. 13) y son las especies de mayor talla del ensamble de *Anolis*.

**Tabla 3. Matriz de solapamiento de nicho trófico por volumen de presas**

	<i>A. chloris</i>	<i>A. maculive</i>	<i>A. granulice</i>	<i>A.chocor</i>	<i>A. gracilip</i>	<i>A.biporcat</i>
<i>A. chloris</i>		0.2309715	0.7559127	0.2525679	0.2525679	0.1567421
<i>A. maculiventris</i>			0.8174248	0.6204737	0.7544462	0.850671
<i>A. granuliceps</i>				0.412626	0.978672	0.8303435
<i>A.chocorum</i>					0.6886922	0.8910508
<i>A. gracilipes</i>						0.3820291
<i>A.biporcatus</i>						

En la tabla cuatro se incluyen los porcentajes de solapamiento por cantidad de presas consumidas, el cual presenta valores altos para cinco pares de especies. La similaridad más alta se presentó entre *Anolis maculiventris* y *A. gracilipes*; no obstante presentaron diferencia en lo porcentajes de consumo de las presas. El segundo valor más alto sucede entre *A. chocorum* y *A. biporcatus*, estas especies aunque no habitan en los mismos medios muestran afinidad en el consumo de presas (fig. 7 y 8) y en los volúmenes de las mismas, como se mencionó anteriormente.

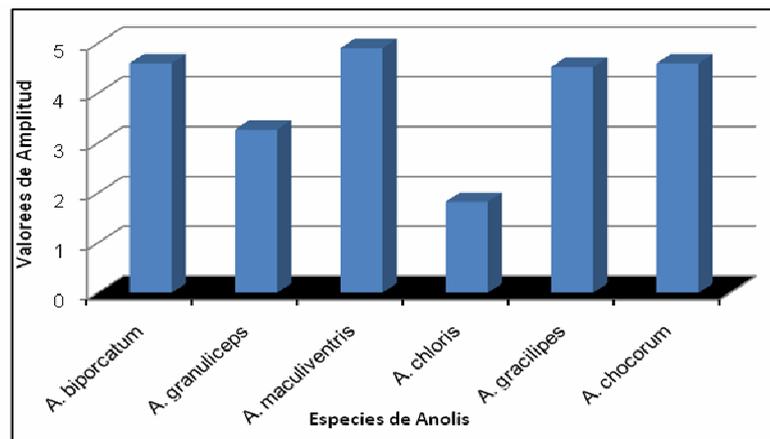
**Tabla 4. Matriz solapamiento por cantidad de presas consumidas.**

	<i>A. chloris</i>	<i>A. maculiv</i> <i>chloris</i>	<i>A. granulice</i> <i>granuliceps</i>	<i>A. chocor</i> <i>chocorum</i>	<i>A. gracilip</i> <i>gracilipes</i>	<i>A. biporcat</i> <i>biporcatus</i>
<i>A. chloris</i>		0,587	0,429	0,880	0,519	0,906
<i>A. maculiv</i> <i>maculiventris</i>			0,432	0,703	0,980	0,653
<i>A. granuliceps</i>				0,597	0,279	0,240
<i>A. chocorum</i>					0,621	0,910
<i>A. gracilipes</i>						0,625
<i>A. biporcatus</i>						

### 7.5.3.2 Amplitud de Nicho Trófico

La figura 15 muestra la amplitud de nicho alimenticio para los *Anolis* estudiados y basados en las seis categorías alimenticias, utilizando la medida recíproca de Levins (B'; Ec. 5). Las seis especies de lagartos *Anolis* mostraron amplia preferencia alimenticia; por lo tanto son especies generalistas.

**Fig. 15.** Valores de amplitud de nicho trófico de las especies de lagartos *Anolis*.



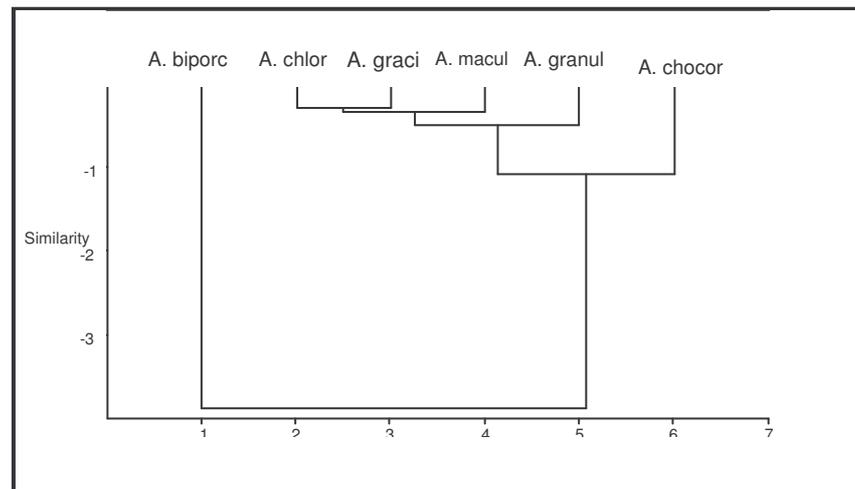
## 7.6 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE LONGITUD CORPORAL ESTÁNDAR Y EL VOLUMEN DE PRESAS CONSUMIDAS POR LOS LAGARTOS *Anolis*

Los análisis de correlación no mostraron afinidad de los parámetros morfométricos (Longitud Hocico Cloaca, ancho y largo de la cabeza y largo del maxilar) y el volumen de presas consumidos (Anexo D).

## 7.7 ANÁLISIS DE MEDIDAS MORFOMÉTRICAS ENTRE LAS DIFERENTES ESPECIES *Anolis*

Las medidas morfométricas obtenidas para las seis especies de *Anolis* son dadas en el Anexo B y comparaciones entre longitudes corporales en la tabla 5. De acuerdo al tamaño corporal de los lagartos, *A. biporcatus* es el lagarto de mayor tamaño, seguido en su orden por *A. chocorum*, *A. chloris*, *A. gracilipes*, *A. maculiventris* y *A. granuliceps*; *A. chloris* y *A. gracilipes* mostraron cierta similitud en sus longitudes corporales (fig. 16).

**Fig. 16.** Dendrograma de las medidas de LHC de *Anolis*.



Los resultados del análisis de Kruskal- Wallis (tabla 5) muestra diferencia significativa de la longitud corporal de *Anolis biporcatus* con relación a las demás especies de lagartos.

**Tabla 5. Prueba de Tukey ( $\alpha = 0.05$ ) de las longitudes corporales de los lagartos *Anolis*.**

P = 0.000696

Especie	n	PLHC	SD	A	B	C	D	E	F
A. <i>A. chloris</i>	5	4,26	0.194		-0.144	-0.2	0.2	0.814	*-3.884
B. <i>A. maculiventris</i>	5	3,916	0.381			0.056	0.344	-0.96	*-4.028
C. <i>A. granuliceps</i>	5	3,86	0.166				0.4	-1.014	*-4.084
D. <i>A. gracilipes</i>	5	4,06	0.218					-0.614	*-3.684
E. <i>A. chocorum</i>	5	5,074	0.122						*-3.07
F. <i>A. biporcatus</i>	5	7,944	1.239						

\*El asterisco indica diferencia significativa.

## 7.8 ANÁLISIS DE TALLA DE LAS DIFERENTES CATEGORÍAS ALIMENTICIAS CONSUMIDAS POR LOS LAGARTOS *Anolis*

El análisis de Kruskal-Wallis por volumen de presas consumidas fue realizado teniendo en cuenta la categoría taxonómica a la que pertenecía cada ítem

alimenticio, encontrándose diferencias sólo entre los ortópteros encontrados en los contenidos alimenticios (Anexo E). Los resultados obtenidos están consignados en la tabla 6; se encontró significancia estadística entre los ortópteros consumidos por *Anolis biporcatus* frente a los ortópteros consumidos por las demás especies de *Anolis*.

**Tabla 6. Prueba de tukey ( $\alpha = 0.05$ ) de los volúmenes de los ortópteros consumidos por los lagartos *Anolis*.**

P = 0,0072603

<b>Especie</b>	<b>n</b>	<b>PVol (mm<sup>3</sup>)</b>	<b>SD</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
<i>A. A. chloris</i>	5	0.443	0.31		-0.08	-0.09	0.134	0.497	*-2.487
<i>B.A. maculiventris</i>	3	0.239	0.15			0.011	0.210	-0.573	*-2.562
<i>C. A. granuliceps</i>	2	0.549	0.12				0.221	-0.583	*-2.573
<i>D. A. gracilipes</i>	1	0.664	0.131					-0.362	*-2.352
<i>E. A. chocorum</i>	4	1.097	0.423						*-1.980
<i>F. A. biporcatus</i>	5	2,455	1.01						

\*El asterisco indica diferencia significativa.

## 8. DISCUSIÓN

### 8.1 DIVERSIDAD DE ESPECIES DE LAGARTOS

La diversidad de especies de lagartos presentes en la Reserva no coinciden con el listado presentado por Narváez en el año 2005 en el que se reportan especies como *Prionodactylus vertebrales* cuya extensión está por encima de los 1500 m, de las especies *Proctoporus sp.*, *Anolis aequatorialis* y *Anolis gemmosus*. En aquel estudio, se citan un total de 6 especies, en el presente se citan un total de 17 especies de lagartos. En comparación con los listados presentados para la zona del Pacífico nariñense<sup>71</sup>, se encontró que de las especies registradas, en la zona estudiada se encuentran 9 de las 18 especies mencionadas.

La diversidad de lagartos fue más representativa en el bosque conservado (12 especies,  $H = 2.132$ ) que en zonas alteradas (5 especies,  $H = 1.205$ ), dadas las condiciones presentes en el bosque conservado que permiten el establecimiento de distintos microhábitats que favorecen la permanencia de las especies encontradas. Según reportes en las zonas de estudio podrían habitar dos o tres especies más del género *Anolis*<sup>72</sup> (Anexo F).

La presencia de *A. vittigerus* y *A. biporcatus*, en zonas intervenidas se debe tal vez a que la perturbación antropogénica ha creado nuevos microhábitats que permiten a estas especies expandir su distribución llegando a ser dominantes en las zonas abiertas y áreas cultivadas. La continuación en la alteración del hábitat posiblemente provocará la declinación de las especies del bosque a favor de esta especie, también es claro que en los procesos de transformación del paisaje es una consecuencia general que no todas las especies en un ecosistema son afectados en cuanto a la estructura espacial<sup>73</sup>.

Según Williams<sup>74</sup>, el nicho de *Anolis* se describe en tres factores: talla, percha y clima. La talla y la percha son factores que se correlacionan con el método de forrajeo y el comportamiento defensivo y la subdivisión climática de las ecoformas permiten alguna forma de separación espacial. Los lagartos *Anolis* se dividen según la preferencia en cuanto al sitio de percha en: 1. anolis de suelo, 2. *Anolis* de tronco-suelo, 3. *Anolis* de tronco y 4. *Anolis* de tronco-ramas. En particular, la explotación de los diferentes nichos estructurales se da según el tamaño corporal, así, los *Anolis* pequeños frecuentan hierbas y troncos, los de tronco-suelo son de tamaño mediano, *Anolis* de tronco-ramas son de tamaño mediano y *Anolis* de ramas son grandes. La diversidad de especies de *Anolis* parece estar asociada con la heterogeneidad de la

---

<sup>71</sup> RANGEI, O., (2004). Op. Cit.

<sup>72</sup> CASTRO, F. (2007). Com. Pers.

<sup>73</sup> STEFFAN & TSCHARTKE (2000). Op. Cit

<sup>74</sup> WILLIAMS, E. E. (1983). Op. Cit.

estructura de la vegetación. Los hábitats más diversos estructuralmente, aún con el impacto humano, poseen más sitios de percha con diferentes microclimas que permiten separación y diversidad de anolis. En la medida en que los microhábitats arboreales decrecen por la actividad antropogénica, la diversidad de anolis declina<sup>75</sup>, lo que explicaría la baja representación de especies de anolis en las zonas alteradas.

En bosque conservado y en zonas alteradas los lagartos ocuparon los diferentes nichos espaciales presentes en las zonas. Las especies de *Anolis* presentes en bosque conservado fueron individuos de tamaño pequeño, *Enyalloides heterolepis* frecuente los troncos y el suelo es de tamaño mediano, *Mabuya sp.* Habitante del suelo es de tamaño mediano e *Iguana iguana* frecuente en las ramas de los árboles presenta tamaño grande. En zonas intervenidas las especies de *Anolis* son de tamaño mediano y habitan en los troncos y en las ramas de árboles y arbustos; *Basiliscos galeritus* es una especie de tamaño grande frecuente en ramas de árboles y *Polychrus guttuosus* es un lagarto de talla mediana, frecuente en lo árboles de mayor tamaño. Se pudo observar que los lagartos de mayor tamaño se concentraron en las zonas intervenidas.

Mientras algunas especies están presentes e incluso son abundantes en zona intervenida, estas escasean o están ausentes en el bosque conservado; de igual manera, especies que frecuentan el bosque conservado presentan baja representatividad o se encuentran ausentes en zonas alteradas. Esto se debe a que en las zonas alteradas la vegetación herbácea, los pocos árboles presentes, los cultivos y arbustos, pueden ofrecer estructuras vegetales aptas como para permitir la sobrevivencia de las especies presentes pero no conservan, ni restablecen en su totalidad las condiciones climáticas ofrecidas por la vegetación de bosque original<sup>76</sup>, sustentando las diferencias en cuanto a riqueza de especies en las dos zonas.

## 8.2 COMPOSICIÓN DE LA DIETA DE LOS LAGARTOS ANOLIS

Según Schoener<sup>77</sup>, uno de los elementos que regula la competencia interespecífica en comunidades animales es la repartición del recurso, lo cual sucede de tres formas: diferencias de hábitat, dieta y tiempo de actividad. De esta manera, la utilización de microhábitats específicos por parte de las especies animales en este caso reptiles, es uno de los mecanismos que hace posible mantener una alta riqueza de especies, densidad de población y una explotación óptima de los recursos disponibles, disminuyendo los grados de

---

<sup>75</sup> CASTRO, F. (1988). Op. cit

<sup>76</sup> SAUNDERS, D. A., et. al (1991) Biological consequences of ecosystem fragmentation a review. Conservation. Biology 5: 18-32.

<sup>77</sup> SHOENER, T. W. (1974) Resource partitioning in ecological communities. Science 185: 27-38.

competencia<sup>78,79</sup>, permitiendo así que la riqueza de especies de lagartos anolis no disminuya a pesar de la alta transformación del paisaje, sino que por el contrario se produzcan nuevos microhábitats utilizados por lagartos de otras especies.

Las 6 especies encontradas en el estudio consumieron seis ítems alimenticios, en su gran mayoría ortópteros y hormigas, en investigaciones anteriores se citan hormigas, escarabajos, larvas de diferentes clases de insectos pero de mayor importancia las de coleópteros para la familia Polychrotidae<sup>80</sup>, en el trabajo de Castro<sup>81</sup>, las presas consumidas por los Anolis fueron Orthoptera, Coleptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Homoptera, Aracneida, Diptera, Hemiptera, Diplopoda y Crustacea. Para las familias Gimnophthalmidae y Teiidae, los saltamontes y los grillos son las categorías taxonómicas que más aportan en sus dietas<sup>82</sup>.

Las pocas categorías alimenticias encontradas se deben quizá a que los *Anolis* no presentan una amplia preferencia de macrohábitat (bosque conservado o zonas alteradas) ya que las distintas especies frecuentan únicamente uno de los dos sitios lo cual pueda sesgar sus hábitos alimenticios como lo precisa Castro<sup>83</sup>.

Las especies de *Anolis* que habitan el bosque conservado son lagartos que ocupan un nicho estructural similar y se separan directamente en su dieta<sup>84</sup>, la separación de la dieta, de acuerdo con Schoener y Gorman<sup>85</sup>, de esta manera en los lagartos de mayor tamaño, *A. biporcatus* y *A. chorum* se encontraron volúmenes de presas de 1 y 2 cm<sup>3</sup>, en *A. maculiventris*, *A. granuliceps*, *A. chloris*, *A. gracilipes* volúmenes entre los 0.2 y 0.7 cm<sup>3</sup>. Este aspecto puede relacionarse con la longitud corporal de los *Anolis* en el sentido de que lagartos grandes tienen la habilidad de capturar presas más grandes que las especies pequeñas.

El análisis de Kruskal-Wallis por categorías alimenticias reveló diferencias entre los ortópteros consumidos por *Anolis biporcatus* con relación a los demás *Anolis*, este hecho podría indicar que los lagartos consumen las categorías

---

<sup>78</sup> HEYER, W. & K. A. BERVEN (1975) Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. Ecology 54(3): 642-645.

<sup>79</sup> REAGAN, D. (1992) Cogenetic species distribution and abundance in a three dimension habitat: the rain forest *Anolis* of Puerto Rico. Copeia 2: 342-403.

<sup>80</sup> VITT, L. J. & P. ZANI (1996). Organization of a taxonomically diverse lizard assemblage in Amazonian Ecuador. Can. J. Zool. 74: 1313-1335.

<sup>81</sup> CASTRO, F. (1988). Op. Cit.

<sup>82</sup> GAINSBURY, A. & C., GUARINO (2003). Op. Cit

<sup>83</sup> CASTRO, F. (1988). Op. Cit

<sup>84</sup> SHOENER, T. W. (1968) The *Anolis* lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna, Ecology 49: 704-726.

<sup>85</sup> SHOENER T. W. & G. C. GORMAN (1968) Some niche differences among three species of Lesser Antillean anoles, Ecology 49: 819-830.

alimenticias según los tamaños de estas y no por la especie a la que pertenezca, considerando que *A. biporcatus* fue el *Anolis* de mayor tamaño en la zona. Los ortópteros constituyeron las presas de mayor tamaño del espectro trófico de los lagartos y su aparición estuvo presente en todos los lagartos; Dermaptera, larvas de Lepidóptera, Hymenoptera y ortópteros inmaduros tuvieron tamaños menores a los observados por los Orthoptera; razón por la cual se compartieron estos ítems alimenticios entre las especies de *Anolis*.

Es de considerar de que a pesar de que el lagarto *A. biporcatus* vive en zonas de asentamientos humanos comparten ítems alimenticios con los lagartos que frecuentan el bosque conservado, en contradicción con lo propuesto por Schettino y Martínez<sup>86</sup> quienes encontraron moscas domiciliarias, formando parte de los recursos consumidos por los lagartos, puesto que al colonizar nuevos microhábitats (zonas intervenidas) podrían incrementar los ítems alimenticios consumidos; pero por el contrario *A. biporcatus* consume casi los mismos recursos tróficos que los lagartos de bosque, pudiendo deducir que los recursos ofrecidos en los dos medios tal vez sean similares lo que no hace posible que estas especies puedan aumentar o cambiar los ítems que componen sus dietas.

En *A. biporcatus* se presentan diferencias representativas entre los tamaños que componen su dieta que pueden ser producto de los cambios en su alimentación durante la ontogenia que reflejan un incremento en la habilidad para capturar sujetar y tragar presas grandes<sup>87</sup>, estas especializaciones en lagartos han sido relacionadas con cambios en la selección por el tipo o tamaño de la presa<sup>88</sup>. El máximo rango del tamaño de las presas incrementa con el tamaño del individuo, los más grandes continúan consumiendo presas pequeñas y van adicionando presas más grandes a su dieta<sup>89</sup>.

Los *Anolis* frecuentan sólo uno de los sitios (bosque conservado ó zonas intervenidas), pero existen reportes que indican que estas especies pueden habitar en los dos ambientes; Vitt<sup>90</sup> encontró diferencias en cuanto a los ítems alimenticios presentes en los lagartos *Anolis* según los sitios frecuentados por ellos; en esta investigación no se presentan tales diferencias lo que podría indicar que en estos ambientes la oferta de recursos para los lagartos puede ser similar y las poblaciones de los mismos son tal vez abundantes como para satisfacer las necesidades alimenticias de los lagartos.

---

<sup>86</sup> SCHETTINO, L. Y M., MARTÍNEZ (1996). Op. Cit

<sup>87</sup> POUGH, F. H., et. al (1999). Op. Cit.

<sup>88</sup> SIMON, M. & C. TOFT (1991) Diet specialization in small vertebrates: mite-eating in frogs. *Oikos* 61: 263-278.

<sup>89</sup> MAGNUSSON, W. E. & E. V. da SILVA (1993) Relative effects of size, season and species on the diets of some Amazonian savanna lizards. *Journal of Herpetology* 27: 380-385.

<sup>90</sup> VITT, L. & P. ZANI (1996). Op. Cit

El hecho de haber encontrado similitud en cuanto la composición de sus dietas, hace pensar que las categorías taxonómicas identificadas son los recursos más abundantes y que tal vez por este motivo son los recursos más consumidos por los lagartos anolis, como lo precisa Duellman<sup>91</sup>, quien afirma que la disponibilidad de alimentos influye en la distribución, riqueza de especies y abundancia de las poblaciones de reptiles.

### 8.2.1 Índice de importancia relativa

Los Orthopteros fueron consumidos en mayor proporción por *Anolis chocorum*, *A. biporcatus*, *A. chloris*; el consumo de Hymenopteros fue mayor en las especies *A. maculiventris* y *A. granuliceps*; *A. gracilipes* consumió en mayor proporción los Orthopteros inmaduros, las demás categorías alimenticias estuvieron distribuidas en casi todas las especies en bajas frecuencias de consumo. Se evidencia que aunque todas las especies de Anolis utilizan las categorías alimenticias, los porcentajes de uso cambian entre las especies, estos resultados pueden estar relacionados con las similitudes en cuanto a la talla y a la abundancia de los recursos en los diferentes sitios de estudio.

### 8.3 SOLAPAMIENTO Y AMPLITUD DE NICHOS TRÓFICOS

Los valores altos de solapamiento de nicho trófico se presentaron entre las especies *A. chocorum* y *A. biporcatus*, estas especies presentaron porcentajes de consumo de presas similares, este hecho puede estar relacionado con efectos de la talla corporal, si, los lagartos presentan similitud morfológica aumentarían los valores de nicho trófico por la tendencia a compartir los recursos, según lo propuesto por Pacala y Roughgarden<sup>92</sup> quienes afirman que la disimilaridad en la talla de los Anolis compiten menos en la repartición de recursos que los que presentan similitud en la misma.

*Anolis chloris*, *A. maculiventris* y *A. granuliceps* mostraron altos valores de solapamiento con *A. biporcatus*; este lagarto habita en zonas alteradas por el contrario las demás especies frecuentan el bosque conservado los datos muestran que podrían en algún momento competir por el recurso pero este se reduce por el aislamiento espacial.

*A. chloris* y *A. gracilipes*, presentaron similitud en sus tamaños corporales pero bajos valores de solapamiento entre ellas, esto se debe tal vez a que *A. chloris* presenta comportamiento de forrajeo al acecho y por el contrario *A. gracilipes*

---

<sup>91</sup> DUELLMAN, W. E. (1990) Herpetofaunas in Neotropical rainforest comparative composition. History and resource use. In: Gentry, A.: II (Ed). Four neotropical rainforest. Yale Univ. Press, New Harven, pp. 455-505

<sup>92</sup> PACALA, S. & J. ROUGHGARDEN (1982). Resource partitioning and interspecific competition in two-species insular Anolis lizard communities. Science 217: 444-446.

presenta estrategia de búsqueda pasiva<sup>93</sup>, lo que puede influir en los tipos de presas.

El estudio permitió establecer que en general, no hay diferencias en la composición de la dieta de los *Anolis*, como lo precisa Gainsbury y Guarino<sup>94</sup> en su investigación. Este resultado pudo ser consecuencia de la escasez en competencia; los ítems alimenticios tal vez no están limitados en los ambientes, lo que permite que las especies no compitan por el mismo<sup>95</sup>, además, el solapamiento en dieta puede ser intensificado por las pocas especies que se especializan en presas<sup>96</sup>. Vitt & Zani<sup>97</sup>, sugieren que la estructura no es afectada por los tipos de presa pero sí por el tamaño de esta.

También se ha reportado que los valores de solapamiento de nicho trófico se ven influenciadas por la selección de las presas según su abundancia, la comparación de las frecuencias y las proporciones del crecimiento de la población de especies permite diferenciar la intensidad de predación, indicando la preferencia del consumo de los más abundantes<sup>98</sup>.

Las seis especies de *Anolis* estudiadas fueron de tipo generalista; *A. chocoorum* y *A. biporcatum* presentaron igualdad en las amplitudes de nicho (4.600) debido a que las frecuencias de utilización de las categorías alimenticias fueron las mismas, al igual que sus proporciones volumétricas, como lo muestra el índice de importancia relativa. *A. chloris*, mostró el valor más bajo (1.825), esta especie comparte ítems alimenticios con las demás especies de lagartos pero incorpora en su dieta aquellas categorías que no son tan explotadas por los otros *Anolis*.

Las seis categorías alimenticias presentes en los contenidos estomacales de los *Anolis* tuvieron volúmenes diferentes, en general la dieta se basó en la ingesta de especies pequeñas y éstas estuvieron presentes en la mayoría de las especies, este hecho nos lleva a plantear que estos ítems son tal vez los más abundantes en los medios y su ingesta no conlleva un mayor gasto de energía en su obtención, lo expresado ha sido mencionado en investigaciones anteriores, en las cuales se ha sugerido que los lagartos en su gran mayoría son de tipo oportunista o generalista; utilizan el método de sentarse y esperar y por lo general consumen especies pequeñas<sup>99</sup>, este método les permite obtener su alimento sin un mayor gasto de energía como lo afirman

---

<sup>93</sup> CASTRO, F. (1988). Op. cit.

<sup>94</sup> GAINSBURY, A. Y C., GUARINO (2003). Op. cit.

<sup>95</sup> CONNOR, E. & D. SIMBERLOFF (1979). The assembly of species communities: chance or competition? Ecology 60(6): 1132-1140.

<sup>96</sup> WINEMILLER, K. O., & E. R. PIANKA (1990) Organization in natural assemblages of desert lizards and tropical fishes. Ecol. Monogr 60: 27-55.

<sup>97</sup> VITT, L. J. & P. ZANI (1998). Op. cit.

<sup>98</sup> JAEGER, R. G. (1990). Op. cit.

<sup>99</sup> LICHT, L. E. (1986). Op. cit.

Duellman<sup>100</sup> y Schoener<sup>101</sup>, quienes mencionan que el aprovechamiento disponible de los recursos minimiza la ganancia de energía, por tal razón la alimentación será más eficiente cuando se gana más energía en el alimento ingerido y se pierde menos en la obtención, es decir las especies utilizarían el recurso disponible en el ambiente aleatoriamente y no selectivamente, si no le implica un gasto mayor de energía en la búsqueda de este.

#### **8.4 MORFOMETRÍA DE LOS LAGARTOS *Anolis***

Los análisis de correlación de las medidas morfométricas de los lagartos *Anolis* y los volúmenes de presas consumidas no mostraron la relación del tamaño de los lagartos y el de sus presas, debido tal vez a las diferencias existentes en los volúmenes de las categorías alimenticias.

En general se puede decir que las especies son similares en talla a excepción de *Anolis biporcatus* que presentó mayor tamaño frente a las demás especies de *Anolis*, la similaridad en talla puede ser el factor de semejanza en las categorías alimenticias utilizadas, la separación se presenta en cuanto a la frecuencia de utilización de esos ítems alimenticios.

*A. chocorum* es un lagarto grande pero sigue siendo mas pequeño que *A. biporcatus*; relacionado con la matriz de solapamiento obtenida se puede decir que el valor significativo que se presentó entre las especies *A. biporcatus* y *A. chocorum* y entre *A. maculiventris* y *A. granuliceps*, se debe tal vez a su similitud en talla que permite coincidan sus ítems alimenticios, al igual que los volúmenes consumidos, coincidiendo con los resultados obtenidos por Vitt quien plantea que los resultados obtenidos quizás reflejan los efectos del tamaño del cuerpo de los lagartos sobre los tamaños de las presas y se asocia a las similaridades taxonómicas de los insectos encontrados en los contenidos estomacales de los lagartos<sup>102</sup>. En reptiles y anfibios se ha demostrado que el tamaño corporal y la forma de la cabeza afectan el número, volumen y tipo de presa consumido, en diferentes grados, dependiendo de la especie, familia y gremio<sup>103</sup>.

#### **8.5 MATERIAL VEGETAL ENCONTRADO EN EL APARATO GASTROINTESTINAL**

Se encontró una baja cantidad de material vegetal dentro del aparato gastrointestinal de los lagartos *Anolis* de la Reserva Natural Biotopo,

---

<sup>100</sup> DUELLMAN, W. E. (1987) Lizards in an Amazonian rain forest community: resource utilization and abundance. National Geographic Society Research 3: 489-500.

<sup>101</sup> SHOENER, T. W. (1974). Op. Cit.

<sup>102</sup> VITT, L.J.; S.S., SARTORIUS & T.C., AVILA (2000). Op. cit.

<sup>103</sup> MENÉNDEZ, P. A. (2001). Ecología trófica de la comunidad de anuros del Parque Nacional Yasuní en la Amazonía Ecuatoriana. Tesis para la obtención del título de Licenciado en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

básicamente hojas de tipo coriáceo y trozos de corteza que no pudieron ser identificados. La presencia de material vegetal en el aparato gastrointestinal de los lagartos, pudo haberse presentado de forma accidental, siendo estos ingeridos en el momento en que capturaban la presa; por lo general los lagartos son insectívoros y la ingesta de material vegetal se ha encontrado en lagartos que superan los 300 g de peso<sup>104</sup>.

---

<sup>104</sup> QUATRINI, R; A. ALBINO & M., BARG (2000) Variación Morfológica y dieta en dos poblaciones de *Liolaemus elongatus* Koslowsky, 1896 (Iguania: Tropicuridae) poblaciones del noroeste de la Patagonia. Proyecto de Investigación CRUB 04/ B076 de la Universidad Nacional del Copenhague. Argentina.

## 9. CONCLUSIONES

La diversidad encontrada, no condiciona a las especies presentes a habitar sólo uno de los sitios estudiados, cabe agregar que aunque no se observaron, ni se capturaron individuos que habitaban en los dos ambientes estudiados (zonas intervenidas o bosque conservado), no es indicio de que no frecuenten estas zonas, los resultados indican que las especies reportadas fueron frecuentes en una zona en especial.

Las especies *Anolis biporcatus* y *A. vitigerus* fueron especies frecuentes en zonas alteradas, mientras que *A. maculiventris*, *A. chocorum*, *A. granuliceps* y *A. gracilipes* se observaron frecuentando el bosque conservado.

Las especies de *Anolis* encontradas en el estudio, componen su dieta de Orthopteros, Hymenopteros, larvas de Lepidopteros, Coleopteros, Orthopteros inmaduros y Dermápteros que son utilizados en diferentes frecuencias según la especie.

Los lagartos *Anolis* presentaron similitudes en talla a excepción de *A. biporcatus* que es el lagarto *Anolis* de mayor tamaño en la zona, estas similitudes en talla podrían dar explicación de las igualdades en las frecuencias de utilización de los ítems alimenticios y en los valores de solapamiento de nicho trófico entre algunas especies de *Anolis* como *A. maculiventris* y *A. granuliceps*.

Los ortópteros consumidos presentaron variación en sus volúmenes, siendo de mayor tamaño los ingeridos por *A. biporcatus*, dando a entender que los lagartos tal vez no se basan en la especie sino en los tamaños de los ítems alimenticios.

## **10. RECOMENDACIONES**

Realizar colecciones entomológicas que nos permitan tener bases para la identificación de los ítems alimenticios en menores categorías taxonómicas.

Realizar estudios de la ecología trófica de la comunidad de lagartos de familias diferentes a la Polychrotidae, buscando llegar a una mejor comprensión de cómo se utiliza y se reparte el recurso alimenticio entre las diferentes especies.

## LITERATURA CITADA

- ALBERTINA, P. L.; W. E. MAGNUSSON y D. G. WILLIAMS (2000). Differences in diet among frogs and lizards coexisting in Subtropical forest of Australia. *Journal of herpetology*, 34 (3): 40-46.
- BORROR, D. J., A., TRIPLEHORN & N.F, JOHNSON (1992). An introduction to the study of insects, 6th ed. Saunders college Publishing. New York, U.S.A.
- CASTAÑO. M., *et. al.*(2004) El Chocó biogeográfico/Costa Pacífica. En Colombia diversidad biótica IV. Rangel, O (Ed). Ed. Universidad Nacional de Colombia y UNIBIBLOS. Bogotá, D.C.
- CASTRO, F. (1988). Ecología de una comunidad de lagartos *Anolis* del Bosque Pluvial Tropical de la Costa Pacífica Colombiana. Trabajo de investigación. Universidad del Valle. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.
- \_\_\_\_\_ (1999) Taxonomía de grupos mayores de anfibios y reptiles colombianos. (escrito en revisión y preparación) Universidad del Valle Centro de Artes Gráficas, Facultad de ciencias, Cali.
- CONNOR, E. & D. SIMBERLOFF (1979). The assembly of species communities: chance or competition? *Ecology* 60(6): 1132-1140.
- CHAVES, E. & S., ORTIZ (2005). Aspectos ecológicos de los hábitos alimenticios y el uso del hábitat de *Proctoporus colombianus* (Reptilia: Gymnophthalmidae) en la zona sur- oriental del volcán Galeras. Trabajo de grado. Fac. de Cienc. Nat. y Mat. Depto. Biología. Universidad de Nariño.
- DONNELLY, M. A., & M. L., CRUMP (1998) Potential effects of climate change on two neotropical amphibian assemblages. *Climate change*, 39: 541-561.
- DUELLMAN, W. E. (1990) Herpetofaunas in Neotropical rainforest comparative composition. History and resource use. In: Gentry, A.: II (Ed). Four neotropical rainforest. Yale Univ. Press, New Harven, pp. 455-505
- \_\_\_\_\_ (1989). Tropical herpetofaunal communities: patterns of community structure in Neotropical Rainforests. En: M.L. Harmelin- Vivien & Bourlière (eds.). Vertebrates in complex tropical systems. Ecological studies Vol. 69. Springer, New York, pp. 61-88
- \_\_\_\_\_ (1987) Lizards in an Amazonian rain forest community: resource utilization and abundance. *National Geographic Society Research* 3: 489-500.

DUNHAM, A.E. (1980). An experimental study of interespecific competition between the iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. Ecol. Monogr, 50, pp. 309-330.

————— (1981) Populations in an fluctuating environment: the comparative population ecology of the iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan, 158, pp. 1-62.

————— (1983). Realized niche overlap. Resource abundance and intensity of interspecific competition. En: Lizard Ecology: studies of a model organism (R.B. Huey, E.R. Pianka y T. Schoener, eds). Harvard University Press., Cambridge, U.S.A. y Londres, Inglaterra, pp. 261–280

GAINSBURY, A.M. & G.R., COLLI, (2003) Lizard assemblages from natural enclaves in Southwestern Amazonia: the role of stochastic extinctions and isolation. Biotropica 35(4): 503-519.

GUYER, C. & J. M. SAVAGE (1992). Cladistic relationship among anoles (Sauria: Iguanidae). Syst. Zool 35: 509-531.

HELLMICH, W. (1949). Auf der Jagd nach der Paramo-Echse (Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Phenacosaurus*). Deutsches Aquaren und Terrarien Zeitschrift, 11 (5): 89-91.

HEYER, W. & K. A. BERVEN (1975) Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. Ecology, 54(3):642-645.

HUEY, R.B.; E.R. PIANKA, & T. SCHOENER (1983) Realized niche overlap, resource abundance and intensity of interespecific competition. , Lizard Ecology. Harvard University Press. United States of America, pp. 261-280.

JAEGER. R.G.(1990). Territorial salamanders evaluate size and chitinous content of arthropod prey. –In: Hughes, R. N. (ed.) Behavioural mechanisms of food selection. Springer-Verlag. Heidelberg, pp. 111-126.

LEVINS, R. (1968). Evolution in Changing environments: Some theoretical explorations. Princeton University Press, Princeton, U.S.A.

LICHT, L.E. (1986) Food and feeding behavior of sympatric red-legged frogs. *Rana aurora* and spotted frog *Rana pretiosa* inn southwestern British Columbia. Can. Field.Nat. 100:22-31.

LUDWIG, John et. al. (1988) Statistical ecology. Wiley- interscience. Publication New York.

MAGNUSSON, W. E. & E. V. da SILVA (1993) Relative effects of size, season and species on the diets of some Amazonian savanna lizards. *Journal of Herpetology*, 27: 380-385.

MENÉNDEZ, P. A. (2001). Ecología trófica de la comunidad de anuros del Parque Nacional Yasuní en la Amazonía Ecuatoriana. Tesis para la obtención del título de Licenciado en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Quito.

NARVAEZ, C., et. al (2005). Plan de gestión ambiental para la conservación de la biodiversidad y la vida silvestre- Reserva Natural Biotopo Selva Húmeda y Zona de Amortiguamiento. Convenio Fondo Holanda-Ecofondo-Fundación Biotopo Selva Húmeda. Pasto, Nariño.

PACALA, S. & J., ROUGHGARDEN (1982). Resource partitioning and interspecific competition in two-species insular *Anolis* lizard communities. *Science*, 217: 444-446.

PIANKA, E.R. (1967) On lizard species diversity: North American flatland deserts. *Ecology* 48: 333-351.

\_\_\_\_\_ (1973). The structure of lizard communities, *Annual Reviews of Ecology and Systematics* 4: 53-74.

\_\_\_\_\_ (1974) Niche overlap and diffuse competition. *Proceedings of the National Academy of Science U.S.A* 71: 2141–2145.

PIMENTEL, A. & W.E. MAGNUSSON (2000). Does foraging activity change with ontogeny? an assessment for six sympatric species of postmetamorphic litter anurans in Central Amazonia. *Journal of Herpetology* 34:192-200.

PÁEZ, V. *et. al.* (2006). Reptiles de Colombia, diversidad y estado de conocimiento. En: Gast, F. *et. al.* (2006) Informe nacional sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004. ARFO editores e impresores Ltda. Primera edición. Bogotá, Colombia, pp. 118-129

POUGH, F., *et. al.* (1983) Amphibians and reptiles as low energy systems, pp. 144-188 in W. P. Aspey and S. I. Lustick, editors. *Behavioral energetics*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA.

\_\_\_\_\_, C.M., JANIS & J.B., HEISER (1999). *Vertebrate Life*. Fifth edition, Prentice Hall, U.S.A.

\_\_\_\_\_, *et al.*, (1988) Mimicry and related phenomena. In *Biology of the reptilian*, vol. 16 (Ecology B: Defense and life history), edited by C. Gans and Huey. Alan R. Liss, New York, pp. 153-234.

\_\_\_\_\_ (2004). Herpetology. Third Edition. Pearson Prentice Hall. United States of America.

PRIMACK, R. *et. al.* (2001). Fundamentos de Conservación Biológica. Fondo de cultura Económica. México.

QUATRINI, R; A. ALBINO & M., BARG (2000) Variación Morfológica y dieta en dos poblaciones de *Liolaemus elongatus* Koslowsky, 1896 (Iguania: Tropicuridae) poblaciones del noroeste de la Patagonia. Proyecto de Investigación CRUB 04/ B076 de la Universidad Nacional del Copenhague. Argentina.

RAND, A.S & E.E. WILLIAMS (1969). The anoles of La Palma: aspects of their ecological relationships. Breviora. Zool. 327: 1 – 18.

RANGEL, O. (1998). Diversidad de la fauna de Colombia. En: CHÁVES M. E y ARANGO N. (Eds). Informe Nacional sobre el estado de la biodiversidad Colombia. Tomo I, Diversidad biológica. Instituto de Investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt ministerio de medio ambiente, PNUMA, Bogotá, Colombia, pp. 337-344 y 350-353.

REAGAN, D. (1992) Cogenetic species distribution and abundance in a three dimension habitat: the rain forest *Anolis* of Puerto Rico. Copeia 2: 342-403.

ROUHGGARDEN, J.; D. HECKEL & E. R. FUENTES. (1983). Coevolutionary theory and the biogeography and community of *Anolis*. En Lizard Ecology. (eds.) R.B. Huey, E.P. Pianka & T.W. Schoener, Lizard Ecology, pp. 371-410

RUIBAL, R. (1961). Thermal relations of five species of tropical lizards. Evolution 15: 155-111.

SAUNDERS, D. A., *et. al* (1991) Biological consequences of ecosystem fragmentation a review. Conservation. Biology 5: 18-32.

SCOTT, N. J. (1976). The abundance and diversity of the herpetofauna of tropical forest litter. Biotropica 8: 41-58.

SCHETTINO, L. & M., MARTÍNEZ (1996). Algunos aspectos de la ecología trófica de *Anolis argenteolus* (Sauria: Polychridae) en una localidad de la costa suroriental de Cuba. Biotropica. 28(2):252-257.

SCHOENER, T.W (1968) The Anolis lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna, *Ecology* 49: 704-726.

\_\_\_\_\_ & G. C. GORMAN (1968) Some niche differences among three species of Lesser Antillean anoles, *Ecology* 49: 819-830.

\_\_\_\_\_ (1970). Size patters in West Indian Anolis lizards. II. Correlations with the sizes of particular sympatric species-displacement and convergence. *Am. Nat.* 104:155-174.

\_\_\_\_\_ (1974) Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185: 27-38.

\_\_\_\_\_ (1981). An empirically based estimate of home range. *J. Theor. Biol* 20: 281-325.

SIMON, M. & C. TOFT (1991) Diet specialization in small vertebrates: mite-eating in frogs. *Oikos* 61: 263-278.

SMITH, J.M., et. al. (1978). Seasonal variation in feeding habits of Darwin's finches. *Ecology* 59: 37-50.

STEFFAN- Dewenter, I. & T., TSCHARNTKE (2000) Butterfly community structure in fragmend habitats. *Ecology letters* 3: 449-456.

URBINA, J.N. & M.C. LONDOÑO (2003). Distribución de la comunidad de herpetofauna asociada a cuatro áreas con diferente grado de perturbación en la Isla Gorgona, Pacífico colombiano. *Revista Académica Colombiana de Ciencias*, 27(102):105-113.

VARGAS, F. & M., BOLAÑOS (1999) Anfibios y reptiles presentes en habitats perturbados de selva lluviosa tropical en el bajo anchicaya, Pacifico Colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Suplemento Especial* 23: 499-511.

VITT, L.J.; S.S., SARTORIUS & C., MORATO (1995). Niche partitioning in a tropical wt season: lizards in the Lavrado area of northern Brazil. *Copeia*, 2, pp. 305-329.

\_\_\_\_\_ & P. ZANI (1996). Organization of a taxonomically diverse lizard assemblage in Amazonian Ecuador. *Can. J. Zool.*, 74, pp. 1313-1335.

\_\_\_\_\_, J., LAURIE & P., ZANI (1998). Prey use among sympatric lizard specie in lowland rain forest of Nicaragua. *Journal of Tropical Ecology* 14: 537-559.

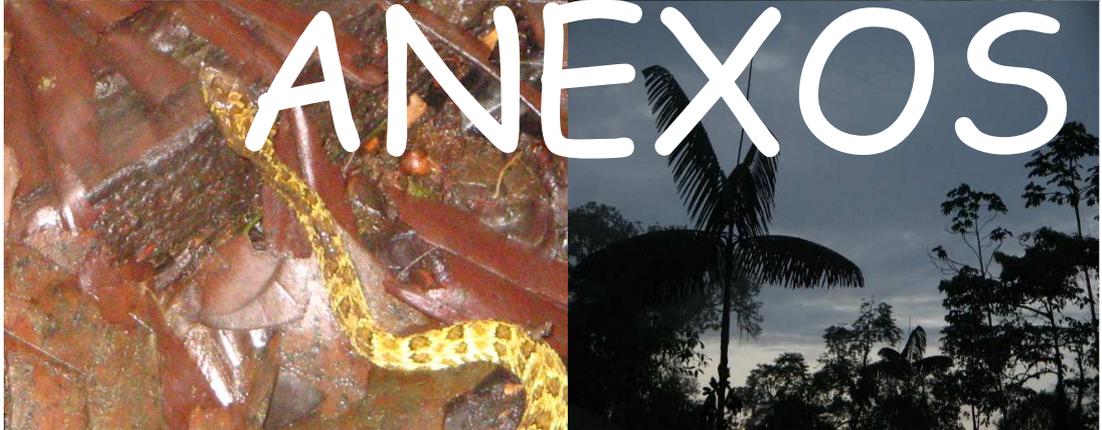
————— & P., ZANI (1998). Ecological relationships among sympatric lizards in a transitional forest in the northern Amazon of Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 14: 63-86.

————— T.C., AVILA (2000). Niche segregation among sympatric Amazonian teiid lizards. *Oecologia* 122: 410-420

VANZOLINI, P. E. & E. E. WILLIAMS (1970). South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group (Sauria: Iguanidae). *Arq. Zool. Sao Paulo* 19:1-124.

WILLIAMS, E. E. (1983). Ecomorphs, faunas, island size, and diverse end points in island radiations of *Anolis*. In R. B. Huey et al. (eds), *Lizard Ecology: Studies of a Model organism*. Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 326-370

WINEMILLER, K. O., & E. R. PIANKA (1990) Organization in natural assemblages of desert lizards and tropical fishes. *Ecol. Monogr* 60: 27-55.



### Anexo A. Listado de especies presentes en las zonas de muestreo

Bosque Conservado		
Familia	Especie	Nº ind.
Polychrotidae	<i>Anolis chloris</i>	5
	<i>Anolis maculiventris</i>	5
	<i>Anolis gracilipes</i>	5
	<i>Anolis granuliceps</i>	5
	<i>Anolis chocorum</i>	5
Teiidae	<i>Ameiva bridgesii</i>	12
Scincidae	<i>Mabuya sp (obs)</i>	1
Anguidae	<i>Diploglossus monotrophis</i>	1
Gymnophthalmidae	<i>Echinosaura horrida</i>	1
Hoplocercidae	<i>Enyallioides heterolepis</i>	3
Iguanidae	<i>Iguana iguana (obs)</i>	1
Gekkonidae	<i>Lepidoblepharis intermedum</i>	2
<b>Total</b>		<b>46</b>

Zona Intervenido		
Familia	Especie	Nº ind.
Polychrotidae	<i>Anolis biporcatum</i>	5
	<i>Anolis vittigerus</i>	1
	<i>Polychrus guttuerosus</i>	1
Corythophanidae	<i>Basiliscos galeritus</i>	2
Teiidae	<i>Ameiva bridgesii</i>	17
<b>Total</b>		<b>26</b>

## Anexo B. Promedio de las medidas morfométricas de los lagartos *Anolis*

<b>Especie</b>	<b>n</b>	<b>Promedio Long. hoc-cloac</b>	<b>largo cabeza</b>	<b>ancho cabeza</b>	<b>Longitud maxilar</b>
<i>A. chloris</i>	5	4,26	1,945	1,375	0,782
<i>A. maculiventris</i>	5	3,916	1,843	1,377	0,92
<i>A. granuliceps</i>	5	3,86	1,677	1,375	0,864
<i>A. chocorum</i>	5	5,074	2,145	1,597	1,04
<i>A. gracilipes</i>	5	4,06	1,960	1,407	0,93
<i>A. biporcatus</i>	5	7,944	3,117	2,042	1,708
<i>A. vittigerus</i>	5	5.26	1,25	1.497	1.13

**Anexo C. Promedio de las medidas largo, ancho y volumen de las presas consumidas.**

<b>A. biporcatus</b>			
Categoría alimenticia	Prom. largo insecto	Prom. ancho insecto	Vol. Presa
Orthoptero	3.012	1.312	2,455
Hymenoptero	0,185	0,1	0,0009
Orthoptero inmaduro	0	0	0
Dermaptero	0,63	0,41	0,055
Coleoptera	1,5	1,25	1,227
Larva lepidoptero	0	0	0

<b>A. chocorum</b>			
Categoría alimenticia	Prom. largo insecto	Prom. ancho insecto	Vol. Presa
Orthoptero	1,960	0,348	0,927
Hymenoptero	0,200	0,100	0,001
Ortóptero inmaduro	0,700	0,450	0,074
Dermaptero	0,000	0,000	0,000
Coleóptero	0,000	0,000	0,000
Larva lepidoptero	1,100	0,300	0,052

<b>A. maculiventris</b>			
Categoría alimenticia	Prom. largo insecto	Prom. ancho insecto	Vol. Presa
Orthoptero	1,233	0,411	0,239
Hymenoptero	0,243	0,100	0,001
Orthoptero inmaduro	0,907	0,403	0,104
Dermaptero	0,000	0,000	0,000
Coleoptero	0,000	0,000	0,000
Larva lepidoptero	1,200	0,450	0,098

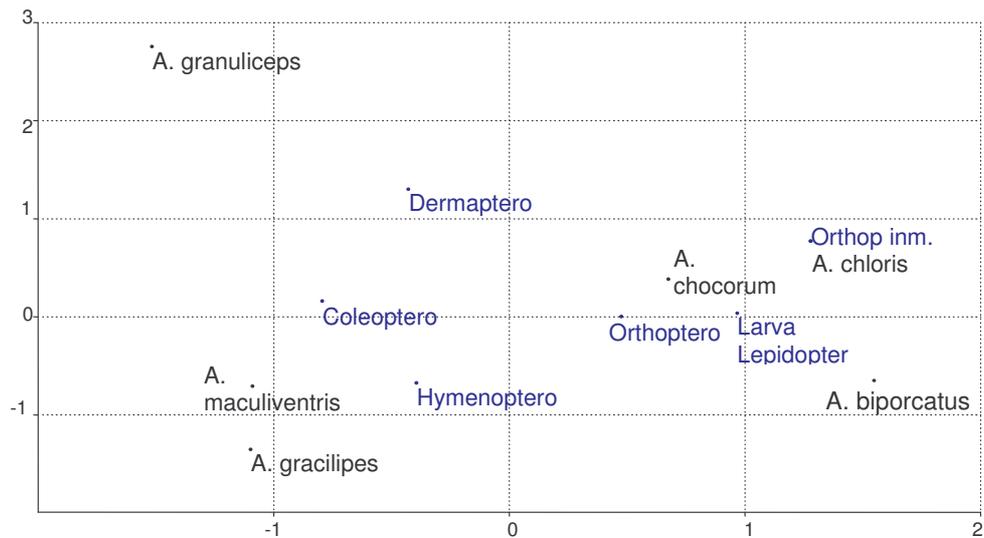
<b><i>A. gracilipes</i></b>			
Categoría alimenticia	Prom. largo insecto	Prom. ancho insecto	Vol. Presa
Orthoptero	1,320	0,980	0,664
Hymenoptero	0,000	0,000	0,000
Orthoptero inmaduro	0,890	0,445	0,097
Dermaptero	0,000	0,000	0,000
Coleoptero	0,400	0,200	0,008
Larva lepidoptero	1,117	0,308	0,128

<b><i>A. chloris</i></b>			
Categoría alimenticia	Prom. largo insecto	Prom. ancho insecto	Vol. Presa
Orthoptero	1,285	0,321	0,443
Hymenoptero	0,105	0,103	0,001
Orthoptero inmaduro	0,890	0,475	0,111
Dermaptero	1,380	0,330	0,079
Coleoptero	0,500	0,250	0,016
Larva lepidoptero	1,000	0,260	0,001

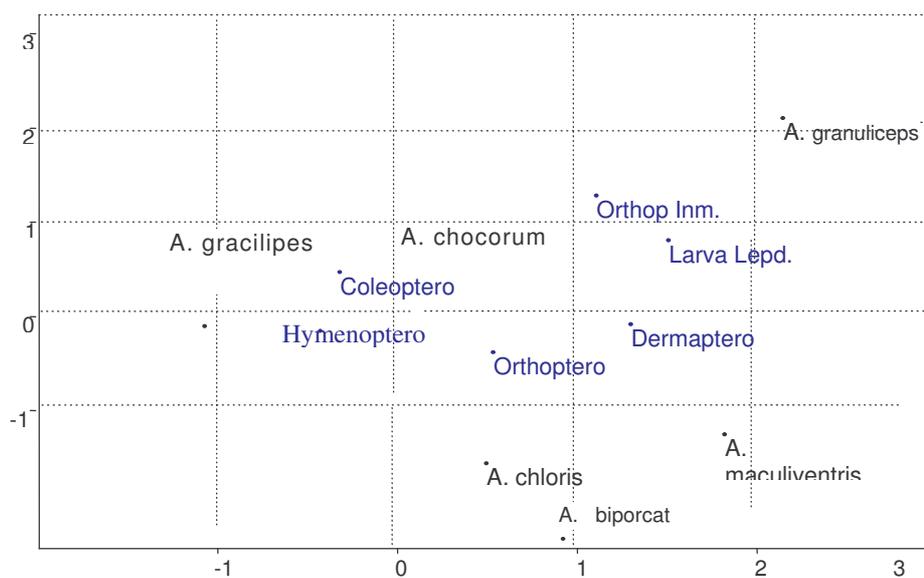
<b><i>A. granuliceps</i></b>			
Categoría alimenticia	Prom. largo insecto	Prom. ancho insecto	Vol. Presa
Orthoptero	1,435	0,718	0,549
Hymenoptero	0,216	0,114	0,001
Orthoptero inmaduro	0,620	0,315	0,033
Dermaptero	0,000	0,000	0,000
Coleoptero	0,000	0,000	0,000
Larva lepidoptero	0,000	0,000	0,000

**Anexo D. Análisis de correlación (DCA) de las medidas morfométricas de los lagartos Anolis y el volumen de presas consumidos.**

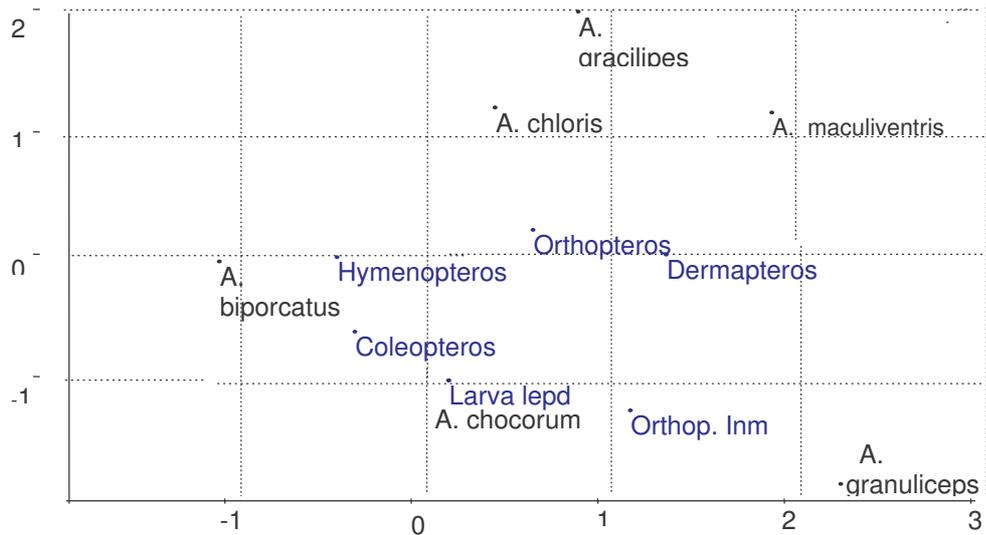
Análisis de correlación (DCA) entre las LHC de los lagartos Anolis y el volumen de presas consumidos.



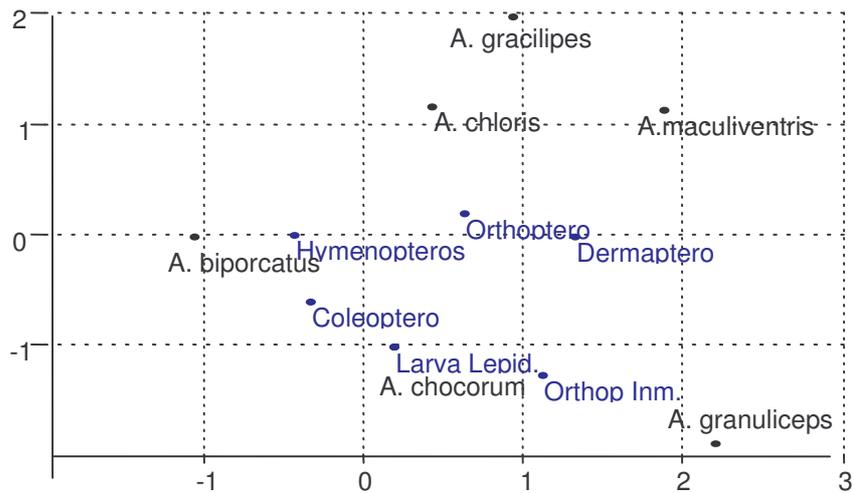
Análisis de correlación (DCA) entre el largo de la cabeza de los lagartos Anolis y el volumen de presas consumidos



Análisis de correlación (DCA) entre el ancho de la cabeza de los lagartos *Anolis* y el volumen de presas consumidos



**Fig. 22.** Análisis de correlación (DCA) entre la longitud del maxilar de los lagartos *Anolis* y el volumen de presas consumidos



**Anexo E. Análisis de Kruskal Kruskal-Wallis por categorías alimenticias ( $\alpha= 0.05$ ) consumidas por los lagartos *Anolis***

Categoría alimenticia	n	p
Orthopteros	20	0,0072603
Hymenopteros	17	0,0574993
Orthopteros inmaduros	10	0,69144.
Larva de Lepidopteros	2	0,240018
Coleoptero	3	0,20427
Dermapteros	7	0,528758

**Anexo F. POSIBLES ESPECIES DE *Anolis* PRESENTES EN LA RESERVA NATURAL BIOTOPO**

Hábitat			Especie
A	B	C	
X			<i>Anolis malkini</i>
X			<i>Anolis latifrons</i>
X			<i>Anolis binotatum</i>
	X		<i>Anolis bitectus</i>
	X		<i>Anolis lynchi</i>

A: Bosque conservado

B: Bosque conservado y zonas alteradas

C: Zonas alteradas

## Anexo G. Códigos de colecta y fecha de los lagartos capturados

Código de colecta	Especie	Fecha
001	<i>Ameiva bridgesii</i>	9/10/05
002	<i>Enyallioides heterolepis</i>	9/11/05
003	<i>Anolis granuliceps</i>	9/11/05
004	<i>Anolis gracilipes</i>	9/12/05
005	<i>Anolis maculiventris</i>	9/12/05
006	<i>Anolis gracilipes</i>	09/13/05
007	<i>Enyallioides heterolepis</i>	09/13/05
008	<i>Ameiva bridgesii</i>	09/13/05
009	<i>Anolis chocorum</i>	09/16/05
010	<i>Diploglossus monotrophis</i>	09/17/05
011	<i>Anolis chloris</i>	09/18/05
012	<i>Lepidoblepheris intermedium</i>	09/19/05
013	<i>Anolis chloris</i>	09/20/05
014	<i>Polychrus gutturosus</i>	09/20/05
015	<i>Anolis granuliceps</i>	09/21/05
016	<i>Ameiva bridgesii</i>	09/22/05
017	<i>Ameiva bridgesii</i>	09/23/05
018	<i>Anolis gracilipes</i>	09/23/05
019	<i>Anolis maculiventris</i>	10/15/05
020	<i>Anolis biporcatus</i>	10/15/05
021	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/16/05
022	<i>Anolis biporcatus</i>	10/17/05
023	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/17/05
024	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/17/05
025	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/18/05
026	<i>Anolis biporcatus</i>	10/20/05
027	<i>Anolis granuliceps</i>	10/21/05
028	<i>Anolis chocorum</i>	10/22/05
029	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/22/05
030	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/23/05
031	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/24/05
032	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/26/05
033	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/26/05
034	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/26/05
035	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/26/05
036	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/27/05
037	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/28/05
038	<i>Ameiva bridgesii</i>	10/29/05
039	<i>Anolis vittigerus</i>	11/13/05
040	<i>Anolis gracilipes</i>	11/14/05
041	<i>Anolis maculiventris</i>	11/15/05
042	<i>Enyallioides heterolepis</i>	11/15/05

043	<i>Ameiva bridgesii</i>	11/16/05
044	<i>Ameiva bridgesii</i>	11/17/05
045	<i>Ameiva bridgesii</i>	11/18/05
046	<i>Ameiva bridgesii</i>	11/23/05
047	<i>Ameiva bridgesii</i>	11/24/05
048	<i>Anolis chloris</i>	11/24/05
049	<i>Basiliscos galeritus</i>	11/25/05
050	<i>Ameiva bridgesii</i>	11/26/05
051	<i>Ameiva bridgesii</i>	11/26/05
052	<i>Anolis maculiventris</i>	11/27/05
053	<i>Anolis gracilipes</i>	11/28/05
054	<i>Ameiva bridgesii</i>	11/28/05
055	<i>Basiliscos galeritus</i>	11/28/05
056	<i>Ameiva bridgesii</i>	11/29/05
057	<i>Ameiva bridgesii</i>	11/30/05
058	<i>Anolis gracilipes</i>	12/01/05
059	<i>Anolis maculiventris</i>	12/05/05
060	<i>Ameiva bridgesii</i>	12/08/05
061	<i>Lepidoblepheris intermedium</i>	12/09/05
062	<i>Echinosaura horrida</i>	01/15/06
063	<i>Anolis biporcatus</i>	01/19/06
064	<i>Anolis granuliceps</i>	01/23/06
065	<i>Anolis chloris</i>	01/24/06
066	<i>Anolis granuliceps</i>	01/25/06
067	<i>Anolis chloris</i>	2/7/06
070	<i>Anolis chocorum</i>	2/9/06
075	<i>Anolis chocorum</i>	2/11/06
079	<i>Anolis chocorum</i>	02/14/06
081	<i>Anolis chocorum</i>	02/15/06
086	<i>Anolis biporcatus</i>	02/20/06

**Anexo H. Fotografías de las diferentes especies de lagartos presentes en las zonas de estudio.**



***Polychrus guttuerosus***



***Anolis granuliceps* ♀**



*Anolis gracilipes* ♀



*Anolis gracilipes* ♂



*Anolis vittigerus*



*Anolis biporcatus*



*Anolis maculiventris*



*Basilisco galeritus*



*Enyalloides heterolepis* ♂



*Enyalloides heterolepis* ♀



*Ameiva bridgesii* ♂



*Ameiva bridgesii* ♀



*Diploglossus monotropis*

**Anexo I. Fotografía de ítem alimenticio consumido por los lagartos del género *Anolis*.**



**Orthoptero (Familia Tettigonidae)**