

ASPECTOS ECOLOGICOS DE LOS HABITOS ALIMENTICIOS Y EL USO DEL  
HABITAT DE *Proctoporus colombianus* (Reptilia: Gymnophthalmidae) EN LA  
ZONA SUR-ORIENTAL DEL VOLCAN GALERAS

EMILIO CHAVESORBEGOZO ORTIZ  
SILVANA YALILE DAZA REVELO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA  
SAN JUAN DE PASTO  
2005

ASPECTOS ECOLOGICOS DE LOS HABITOS ALIMENTICIOS Y EL USO DEL  
HABITAT DE *Proctoporus colombianus* (Reptilia: Gymnophthalmidae) EN LA  
ZONA SUR-ORIENTAL DEL VOLCAN GALERAS

EMILIO CHAVESORBEGOZO ORTIZ  
SILVANA YALILE DAZA REVELO

TRABAJO DE GRADO  
Para obtener el titulo de Biólogo con Énfasis en Ecología

ASESOR  
Msc. BELISARIO CEPEDA QUILINDO  
UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA  
SAN JUAN DE PASTO  
2005

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Director

---

Jurado

---

Jurado

San Juan de Pasto, 25 de octubre de 2005

## DEDICATORIA

Al Niño Jesús de Praga. Porque ha sido la luz que guía mi camino y la fortaleza para seguir adelante.

A mis padres. Porque con gran sacrificio me han ayudado día a día, por ser mi fuente de inspiración y la voz de aliento en los momentos difíciles.

A mis familiares. Porque son mi mayor tesoro, por su apoyo, compañía y comprensión.

A mis amigos y a todas las personas que me ayudaron y permitieron realizar esta investigación.

Silvana Daza Revelo

## DEDICATORIA

A la memoria de mi Madre. Porque me acompaña en todo momento.

A mis hermanas. Por su apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida.

A Ana María y Sebastián. Porque son mi mayor alegría día tras día.

A mis amigos y compañeros que de una u otra forma me ayudaron a alcanzar esta meta.

Emilio Chavesorbegozo Ortiz

## AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros agradecimientos a:

Belisario Cepeda, Asesor de la investigación, por sus valiosas orientaciones y disponibilidad.

Luz Estela Lagos, Directora del programa de biología, por su generosa colaboración y asesoría.

Guillermo Castillo, Docente del Programa de biología, por su valiosa colaboración.

Todas las personas que nos ayudaron y permitieron realizar esta investigación.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
OBJETIVOS	20
1. MARCO REFERENCIAL	21
1.1. DIETA	23
1.2. HÁBITAT	25
1.2.1. Distribución geográfica del genero <i>Proctoporus</i>	25
2. METODOLOGIA	27
2.1. ÁREA DE ESTUDIO	27
2.2. TRABAJO DE CAMPO	30
2.3. DISECCION Y ANÁLISIS DEL CONTENIDO ESTOMACAL	31
2.3.1. Identificación de presas	32
2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	32
2.4.1. Composición de la dieta	32
2.4.2. Amplitud de nicho trófico	33
2.4.3. Morfometría de <i>Proctoporus colombianus</i> relacionada con su dieta	33
2.4.4. Hábitat	33
3. RESULTADOS	34
3.1. HÁBITOS ALIMENTICIOS DE <i>Proctoporus colombianus</i>	36
3.2. RELACIÓN DE TAMAÑO Y CANTIDAD DE LAS PRESAS CON <i>Proctoporus colombianus</i>	39

3.3. HÁBITAT	45
4. DISCUSIÓN	48
4.1. HÁBITOS ALIMENTICIOS DE <i>Proctoporus colombianus</i>	48
4.2. RELACIÓN DE TAMAÑO Y CANTIDAD DE LAS PRESAS CON LAS MEDIDAS MORFOMETRICAS DE <i>Proctoporus colombianus</i>	49
4.3. USO DEL HÁBITAT	50
5. CONCLUSIONES	54
6. RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	



## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Espécimen de <i>Proctoporus colombianus</i>	23
Figura 2. Distribución de las especies de <i>Proctoporus</i> de América del Sur	25
Figura 3. Área de estudio: corregimientos de Catambuco, Obonuco y Genoy	27
Figura 4. Zona de muestreo sector Catambuco	28
Figura 5. Zona de muestro sector Obonuco	29
Figura 6. Zona de muestreo sector Genoy	30
Figura 7. Importancia Numérica de las presas de machos y hembras de <i>Proctoporus colombianus</i>	34
Figura 8. Importancia volumétrica de las presas de machos y de hembras <i>Proctoporus colombianus</i>	35
Figura 9. Índice de Importancia Relativa de las presas de machos y de hembras la especie <i>Proctoporus colombianus</i>	35
Figura 10. Correlación entre la Longitud Hocico Cloaca (LHC) de <i>Proctoporus colombianus</i> y la cantidad de las presas consumidas	39
Figura 11. Correlación entre el Ancho de la cabeza (ANC) de <i>Proctoporus colombianus</i> y la cantidad de las presas consumidas	40
Figura 12. Correlación entre el Alto de la cabeza (ALC) de <i>Proctoporus colombianus</i> y la cantidad de las presas consumidas	40
Figura 13. Correlación entre el Largo de la Mandíbula (LM) de <i>Proctoporus colombianus</i> y la cantidad de las presas consumidas	41
Figura 14. Correlación entre el Ancho de la Mandíbula (AM) de <i>Proctoporus colombianus</i> y la cantidad de las presas consumidas	41
Figura 15. Correlación entre la Longitud Hocico Cloaca (LHC) de <i>Proctoporus colombianus</i> y el volumen de las presas consumidas	42
Figura 16. Correlación entre el Ancho de la Cabeza (ANC) de <i>Proctoporus colombianus</i> y el volumen de las presas consumidas	43
Figura 17. Correlación entre el Alto de la Cabeza (ALC) de <i>Proctoporus colombianus</i> y el volumen de las presas consumidas	43
Figura 18. Correlación entre el Largo de la Mandíbula (LM) de <i>Proctoporus colombianus</i> y el volumen de las presas consumidas	44
Figura 19. Correlación entre el Ancho de la Mandíbula (AM) de <i>Proctoporus colombianus</i> y el volumen de las presas consumidas	44
Figura 20. Zonas adyacentes a fuentes de agua	45
Figura 21. Profundidad donde se encuentran <i>Proctoporus colombianus</i>	46
Figura 22. Tipo de preferencia de sustrato de <i>Proctoporus colombianus</i>	50

Figura 23. Sustrato suelo	51
Figura 24. Habitats alterados con predominio de especies introducidas	52

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Importancia numérica, Volumétrica, frecuencia e IRI de las presas consumidas tanto por machos como hembras de la especie <i>Proctoporus colombianus</i>	37
Tabla 2. Correlación entre las distintas medidas morfométricas de <i>Proctoporus colombianus</i> , la cantidad y volumen de las presas consumidas	45
Tabla 3. Tabla de contingencia de $X^2$ , con las frecuencias observadas	46
Tabla 4. Frecuencias esperadas	47

## RESUMEN

Durante los meses de mayo a julio de 2004 se realizó el estudio de los hábitos alimenticios y uso del hábitat de *Proctoporus colombianus* en la zona sur-oriental del volcán Galeras en los corregimientos de Catambuco, Obonuco y Genoy. Se diseccionaron 45 individuos entre machos y hembras la mayoría adultos, a los cuales se les extrajo el tracto gastrointestinal; se encontraron 28 categorías de presa, y todas corresponden a artrópodos principalmente insectos. Las presas que más contribuyeron a la dieta son las larvas de coleópteros de la familia Scarabeidae con un 28% y los ácaros con un 20%. De acuerdo a la amplitud de nicho se considera a *P. colombianus* como un especie generalista y forrajeador tanto activo como pasivo. No se presenta ninguna correlación entre la morfometría de *P. colombianus*, la cantidad y volumen de las presas que consume. No se observa la preferencia por algún tipo especial de hábitat tanto de hembras como de machos aunque prefieren suelos de texturas suaves y francos que les permiten realizar fácilmente las galerías que les sirven como refugios antidepredadores y de nidación.

**PALABRAS CLAVE:** *Proctoporus colombianus*, Dieta, Hábitat, Zona Sur-Oriental volcán Galeras, Nariño, Colombia.

## ABSTRACT

During the months of May to July of 2004 one carries out the study of the nutritious habits and use of the habitat of *Proctoporus colombianus* in the south-oriental area of the volcano Galeras in the corregimientos of Catambuco, Obonuco and Genoy. You diseccionaron 45 individuals between males and females most adults, to which were extracted the gastrointestinal tract; they were 28 prey categories, and all correspond to arthropods mainly insects. The preys that more they contributed to the diet they are the larvas of coleopterons of the family Scarabeidae with 28% and the acari with 20%. according to the niche width it is considered to *P. colombianus* like a species generalist and foraging so much active as passive. Any correlation is not presented among the morfometry of *P. colombianus* and the quantity and volume of the preys that it consumes. The preference is not observed by some special type of so much habitat of females as of males although they prefer floors of soft textures and francs that allow them to carry out the galleries that serve them as refuges unpredator easily and to nestle.

WORDS KEY: *Proctoporus colombianus*, Diet, habitat, Zona Sur-Oriental volcán Galeras, Nariño, Colombia.

## INTRODUCCION

La clase reptilia a la cual pertenece *Proctoporus colombianus* esta compuesta por cuatro órdenes vivientes con aproximadamente 7300 especies conocidas, de las cuales 7050 pertenecen al orden Squamata y dentro de estas 4350 especies son lagartos y 2700 especies son serpientes<sup>1</sup>. Colombia ocupa el cuarto lugar en biodiversidad de reptiles a nivel mundial (Rueda. 1999)<sup>2</sup> con 8 familias de tortugas, 2 familias de cocodrilos, 11 familias de lagartos dentro de las cuales se encuentra la familia Gymnophthalmidae y 10 familias de serpientes. En total en el país han sido registradas 32 especies de tortugas, 6 especies de cocodrilos, 230 especies de serpientes y 240 especies de lagartos<sup>2</sup>.

La mayoría de las especies de reptiles se encuentran en las tierras bajas y pocas se encuentran en los Andes por encima de los 2500 m.s.n.m. La mayor diversidad de especies de lagartos se encuentra por debajo de los 2000 m, aunque algunos géneros alcanzan los 3000 a 3500 m. La fauna de reptiles en las tierras altas incluye unas pocas serpientes inofensivas del genero *Atractus* y los lagartos del género *Anadia*, *Phenacosaurus*, *Proctoporus* y *Stenocercus*.

Muy poco se conoce a cerca de *Proctoporus colombianus*. Y sus estudios son escasos. En este sentido el presente trabajo pretende hacer una aproximación de la dieta y las relaciones ecológicas, de tal manera que la información obtenida sirva para entender la historia de vida, las fluctuaciones poblacionales y los efectos de modificación del hábitat de esta especie (Beebee, 1996)<sup>3</sup>.

Las relaciones climáticas locales y relaciones de diversidad de especies, la disponibilidad y la abundancia del recurso alimenticio influyen a demás en los patrones reproductivos (Andersson *et al*, 1999)<sup>4</sup>, la dieta esta asociada de la misma forma con características fisiológicas, morfológicas y de conducta que

---

<sup>1</sup> CASTAÑO – MORA, O.V. Libro Rojo de Reptiles de Colombia. Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional. Bogotá, Colombia. 2002.

<sup>2</sup> RUEDA A, J.V. Anfibios y Reptiles amenazados de extinción en Bogota Colombia. En: Revista de la academia colombiana de ciencias exactas físicas y naturales. 1999. Suplemento especial No. 3, p 495.

<sup>3</sup> BEEBEE, D.J. Ecology and conservation of amphibians. Chapman and Hall. New York. 1996.

<sup>4</sup> ANDERSON, A.M, HAUKOS, D.A Y ANDERSON J.T. Diet composition of thee anurans from the Playa Wetlands of north west Texas. In: Copeia. 1999, p 515-520.

facilitan la localización, identificación, captura, ingestión y digestión de sus presas<sup>5</sup> y los mecanismos que determinan la diferencia en tamaño y tipo de presa están relacionadas con el modo en que las capturan; es decir el forrajeo<sup>6</sup> y el máximo rango del tamaño de la presa, aumenta con el tamaño del depredador<sup>7</sup>.

Como muchos depredadores los lagartos forrajean de una o dos maneras; algunos son muy activos, y otros son sedentarios o forrajeadores pasivos (Pianka 1966, Schoener 1971, Eckhard 1979)<sup>8</sup>. Hay que tener en cuenta que la técnica de sentarse y esperar o forrajeo pasivo se incrementa con la abundancia de las presas, por ejemplo: los teidos de Norte América se clasifican en depredadores al asecho o depredadores activos. Por lo general los forrajeadores pasivos consumen presas activas y móviles como dípteros y coleópteros (Pianka, 1966) y los depredadores activos consumen presas que se encuentran en grupos como termitas, hormigas y ácaros, y aquellos lagartos forrajeadores activos están obligados a capturar mas comida, en relación a sus requerimientos de manutención de alimento (Huey y Pianka 1981)<sup>9</sup>.

Los lagartos que adoptaron la estrategia de forrajeo de sentarse y esperar o forrajeo pasivo y el intensivo forrajeo de los lagartos, les permite tener una amplia variedad de dieta al buscar por grandes áreas (Schoener 1971, Regal 1983)<sup>10</sup>. Además estas especies no solo escogen el tamaño de las presas en proporción a su tamaño corporal, sino que también escoge los distintos tipos de presa (Loman 1979, Toft 1980, Jaeger 1990)<sup>11</sup>. Toft (1981) establece que existen diferencias entre anfibios y reptiles terrestres, dividiéndose en los que son especialistas en el

---

<sup>5</sup> POUGH, F. H, ANDREWES, J, CADLE, M, CRUMP, A, SAVITZKY y WELLS. Herpetology. New Jersey : Prentice Hall, Upper Saddle River, 1998.

<sup>6</sup>PIMENTEL, A. y MAGNUSSON, W.E. Does foraging activity change with ontogeny an assessment for six sympatric species of postmetamorphic litter anurans in Central Amazonia. S.I. En : Journal of Herpetology, 2000. 34, p 192-200.

<sup>7</sup>WOOLBRIGHT y STEWART 1987, POUGH ET AL. Op. cit. Bucaramanga, Colombia. 2003.

<sup>8</sup> PIANKA, E.R. convexity, desert lizard, and spatial heterogeneity. In. Ecology. 1966. vol 47, p. 1055-1059.

<sup>9</sup> HUEY, R.B and PIANKA, E.R. Ecological consequences of foraging mode. In : Ecology. 1981. vol 62 No 4, p 991-999.

<sup>10</sup> SCHOENER, T.W. Theory of feeding strategies. En. Annual revieww of ecology and sistematics. 1971.Vol 2, p 369-404.

<sup>11</sup> Citado por : SIMON, M.P y TOFT, C.A. Diet specialization in small vertebrates: mites-eating in frogs. 1991, en Oikos, vol 61 p 263-278.

consumo de hormigas y los que no, que consumen ortópteros, arañas y larvas de lepidóptera, en proporción a su disponibilidad, los especialistas en hormigas también incluyen en su dieta pequeños coleópteros, larvas pequeñas de lepidóptera y collembolos.

La estrategia que adoptan los individuos depende de la disponibilidad de las presas (Norberg 1977)<sup>12</sup>. Aunque se observan cambios temporales en el modo de forrajeo dentro de las especies (Huey y Pianka 1981)<sup>13</sup>, es necesario tener en cuenta que el forrajeo activo o pasivo de los depredadores se puede diferenciar en la morfología (Vitt y Congdon 1978, Moermond 1979, Toft 1980)<sup>14</sup> y en las adaptaciones fisiológicas de estos (Bennett y Licht 1973, Ruben 1976, Toft 1980)<sup>15</sup>, también en la habilidad de aprendizaje y sus tácticas sensoriales (Goodman 1971, Regal 1978)<sup>16</sup>.

También se describe el hábitat de preferencia de *Proctoporus colombianus*, que teniendo en cuenta sus hábitos, se ha determinado como una especie fosorial, cuyo hábitat de preferencia es el suelo, a una profundidad promedio de 30 a 40 cm, encontrándolo igualmente debajo de rocas, troncos o material vegetal.

En la actualidad Ecuador mantiene la diversidad de especies de *Proctoporus* más alto conocido, 16 especies dentro de Ecuador y únicamente se conoce una sola especie que extiende su rango biogeográfico hasta la frontera con Colombia (*P. simoterus*), Colombia posee 4 especies de *Proctoporus*, tres endémicos del país y uno que sólo cruza la frontera con Ecuador (*P. simoterus*). De igual forma se conoce muy poco acerca de *P. columbianus*, *P. laevis*, y *P. striatus*,

Los modelos de distribución de las especies ecuatorianas varían, pero la mayoría tienen rangos geográficos bastante pequeños, hasta el momento se presentan cuatro modelos de distribución principales: (1) cuevas orientales de los Andes, (2)

---

<sup>12</sup> NORBERG, R.A. An ecological theory on foraging time and energetics and choice of optimal food-searching method, In: Journal of animal ecology. 1977. vol 46, p 511-529.

<sup>13</sup> HUEY, R.B and PIANKA, E.R. 1981. Op cit, p 997.

<sup>14</sup> VITT, L.J and CONGDON, J.D. Body shape, reproductive effort, and relative clutch mass in lizards resolution of a paradox In : American naturalist. 1978. vol 112, p 595-608.

<sup>15</sup> BENNETT, A.F and LICHT, P. Relative contributions of anaerobic and aerobic energy production during activity in amphibian. In: Journal of comparative physiology. 1973. vol 81, p 277-288.

<sup>16</sup> GOODMAN, D. Differential selection of immobile prey among terrestrial and riparian lizards. In : American Midland Naturalist. 1971. vol 86, p 217-219.



cuestas occidentales de los Andes, (3) Andes alto y valles Inter.-andinos, y (4) cuestas del sur cerca de Perú (Kizirian, 1996)<sup>17</sup>.

Cabe resaltar que los estudios realizados sobre la biogeografía y la sistemática del género *Proctoporus* para Colombia son escasos y es probable que el país exista una diversidad comparable con la de Ecuador.

Este es el primer trabajo que se realiza acerca de la dieta y el hábitat de *Proctoporus colombianus* para el departamento de Nariño y pionero en Colombia.

---

<sup>17</sup> Kizirian, D.A. (1996) A review of Ecuadorian *Proctoporus* (Squamata: Gymnophthalmidae) with descriptions of nine new species. *Herpetological Monographs*, 10, 85–155.

## OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL. Contribuir al conocimiento de los hábitos alimenticios y el uso del hábitat de *Proctoporus colombianus* (Reptilia: Gymnophthalmidae) en la Zona Sur-oriental del Volcán Galeras.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar los hábitos alimenticios de *Proctoporus colombianus* (Reptilia: Gymnophthalmidae) a través del análisis del contenido estomacal.
- Establecer la relación entre la longitud del animal con la cantidad y tamaño de las presas consumidas.
- Identificar los hábitats más frecuentados por *Proctoporus colombianus* (Reptilia: Gymnophthalmidae).

## 1. MARCO REFERENCIAL

Uno de los Subórdenes más importantes dentro de la clase Reptilia encontrado en Colombia es el Lacertilia; dentro del cual esta la familia Gymnophthalmidae a la cual pertenece el genero *Proctoporus*, con una distribución fundamentalmente tropical y subtropical, desde el norte de México hasta el norte de Argentina.

Presenta 31 géneros y unas 140 especies, varios de ellos descritos como raros o poco conocidos y otros están en revisión. Sin embargo esta familia al igual que los Teiidos son respectivamente referidos como microteiidos y macroteiidos, basándose en una cruda distinción en el tamaño corporal entre los dos. Las especies más pequeñas de Gymnophthalmidae tienen escasamente 10 cm de longitud total, todos los teiidos y gymnophthalmidos son ovíparos y anidan comunalmente, la partenogénesis es prevalente entre los teiidos (*Cnemidophorus*, *Kentropyx* y *Teius*) y los gymnophthalmidos (*Gymnophthalmus*)<sup>18</sup>.

Excepto para las especies secretivas y fosoriales (principalmente microteiidos), estos lagartos son activos y diurnos. Se encuentran en hábitats que varían desde desiertos extremadamente áridos a bosques tropicales lluviosos, hasta los páramos en los Andes.

Los lagartos del genero *Proctoporus* habitan en regiones montañosas de América del sur, desde Bolivia hasta Venezuela y Trinidad (Uzzell, 1958; Peters y Donoso – Barros, 1970; Lych 1986)<sup>19</sup>.

El genero incluye 18 especies de las cuales 5 habitan en la cordillera de los andes. Las tres especies extra andinas, que habitan en la cordillera de las costa de Venezuela y la isla de Trinidad, fueron ubicadas conjuntamente con 2 especies de Colombia y Ecuador, en el grupo de especies de *Proctoporus luctuosus* (Uzzell, 1958)<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> CALAMANTE, C, ALVAREZ, B y TEDESCO M.E. Microestructura de las escamas tegumentarias en cinco especies de Gymnophthalmidae de Argentina. Campus Universitario. Argentina.

<sup>19</sup> LYNCH, J.D. Origins of the High Andean Herpetological Fauna. 1986, p 473-499 In VUILLEUMEIR, F y MONASTERIO, M (Eds). High Altitude Tropical Biogeography. Oxford Univ. Press, New, PETERS, J.A y DONOSO-BARROS, R. Catalogue of Neotropical Squamata: Part II Lizards and Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington. 1970. 291p,

<sup>20</sup> UZZELL, T.M. Teiid lizards related to *Proctoporus luctuosus*, with the description of a new species from Venezuela. Occas, Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan. 1958, p 1-15.

El genero *Proctoporus* se caracteriza por ser terrestre, habitantes de las cordilleras Andinas altas en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Dentro del genero 3 de las 15 especies reconocidas y posiblemente otra todavía sin describir habitan en Colombia: *P. colombianus*, *P. laevis*, y *P. striatus*. Es un grupo muy poco estudiado, y las especies Colombianas nunca se han revisado.

Los *Proctoporus* son de tamaño pequeño o moderado y cilíndrico, con el cuello y la cola gruesos. Ninguna de las especies tiene escamas pre-frontales, así que la frontonasal y la frontal forman entre sí una sutura transversa larga. Presentan escamas occipitales y post-parietales notorias, ocurren en el dorso posterior de la cabeza, y todas tienen la superficie lisa, o con arrugas bajas, las escamas en el dorso del cuerpo, en las especies colombianas son alargadas, rectangulares y yuxtapuestas o apenas ligeramente imbricadas, con su margen posterior recto o redondeado, y la superficie lisa con estrías longitudinales bajas. En la línea vertebral puede haber una hilera de escamas irregulares, y en los flancos entre las escamas dorsales y ventrales, se presenta una zona ancha o estrecha de escamas fraccionadas o desorganizadas. Los machos y algunas hembras tienen poros femorales notorios. Las extremidades son bien formadas: cortas en: *P. colombianus*, moderadas en *P. striatus* y relativamente largas en, *P. laevis* con cinco dedos en cada pata.

*Proctoporus colombianus* (Andersson, 1914): 75 mm (Valle), 85 mm (Nariño) presenta una distribución a lo largo de Colombia y el país vecino del Ecuador<sup>4</sup>. Se encuentran en regiones altas de las cordilleras occidental y central entre los 1800 – 2500 metros de altura, en zonas de bosque muy húmedo montano bajo y quizás premontano.

Presenta una coloración café-chocolate, casi negro en todo el cuerpo a veces con el vientre algo menos oscuro, los machos tienen 1- 4 series longitudinales de puntos blancos pequeños en los flancos, y ocasionalmente una zona rojiza hacia los lados de la cola, las escamas dan reflejos metálicos relucientes de color azul y verde cuando la luz cae en ciertos ángulos.

Las escamas en el dorso del cuerpo son rectangulares, aproximadamente 2.5 veces más largas que anchas, yuxtapuestas y lisas; puede haber una serie vertebral de escamas de forma irregular y en los lados se presenta una banda estrecha de escamas pequeñas y desorganizadas, con dos o tres escamas por cada hilera en el dorso. Las escamas del vientre son cuadradas, lisa, yuxtapuestas o ligeramente imbricadas y organizadas en 10 o 12 hileras longitudinales y 20 – 23 hileras transversales, con un total de 34 a 39 escamas alrededor del cuerpo o 42 – 45 en los ejemplares tipos según Andersson<sup>21</sup>, la

---

<sup>21</sup> ANDERSSON, L.C. A new *Telmatobius* and new *Teiidoid* lizards from South America. *Arkiv for Zoologi*. 1914 Vol 9 No (3): p 1 – 12.

escama interparietal es tan grande que las aprietales y hexagonal o algo ovalada, la frontonasal ligeramente más larga que ancha y no se presenta escama loreal, la cabeza es corta y roma hacia delante, las extremidades anterior y posterior son cortas, y no alcanzan a tocar al proyectarlas la una hacia la otra en los lados del cuerpo, los machos tienen 9 – 10 poros femorales (Figura 1).

Figura 1. Especimen de *Proctoporus colombianus*.



Habita regiones andinas muy húmedas, por lo común en sitios de pastoreo donde los pastos crecen abundantemente. En el Valle del Cauca se encontraron en sitios de bosque nuboso debajo y dentro de troncos grandes en descomposición, en el suelo en potreros abiertos. Ejemplares de Tangua (Nariño), se localizaron debajo de piedras y túneles poco profundos entre las raíces de los pastos y arbustos en el suelo. Las distintas poblaciones de *Proctoporus colombianus* son todavía demasiado desconocidas como para deducir el origen preciso de los ejemplares, y el desconocimiento de la localidad de su captura ha ocasionado mucha dificultad<sup>22</sup>.

### 1.1 DIETA.

En la dieta y en los hábitos de alimentación del género *Proctoporus*, influyen factores extrínsecos como la abundancia de comida según la estación y la presencia o ausencia de competidores y factores intrínsecos como las tolerancias ecológicas y las limitaciones morfológicas que relacionan etapas ontogénicas, tamaño y especializaciones<sup>23</sup>. Muchos anfibios y reptiles son carnívoros, otros son

<sup>22</sup> CASTRO F y AYALA S. Saurios de Colombia: Catálogo y Elementos de Identificación. En preparación. Universidad del Valle. Colombia.

<sup>23</sup> DUELLMAN, W. y TRUEB, L. Biology of Amphibia. New York, U.S.A : Mc Graw-Hill, 1986. p. 229-240.

herbívoros que se alimentan exclusivamente de plantas y son altamente especializados; además existen algunas especies que ingieren material vegetal ocasionalmente en el momento de capturar su presa (Pough *et al*, 1998)<sup>24</sup>.

En anuros y reptiles los cambios en la dieta están relacionados con la selección del tipo y tamaño de la presa<sup>25</sup>, la cual varía con los cambios ontogénicos, el comportamiento y de la disponibilidad y abundancia de las mismas.

Schoener en 1974 señaló que las especies se reparten los recursos disponibles del ambiente en que habitan en tres dimensiones: espacio, tiempo de actividad y alimentación, además los miembros de la misma especie suelen alimentarse del mismo tipo de alimento y de la misma forma.

Consecuentemente la competencia intraespecífica entre miembros de la misma especie es importante, aunque se presenta agresión.

Los vertebrados insectívoros muchas veces fueron descritos como oportunistas (Hamilton 1948, Smith 1950)<sup>26</sup> o depredadores generalistas, que consumen las presas en una proporción similar a la encontrada en el ambiente; esta condición de generalistas les permite consumir una amplia variedad de tipos de presa<sup>27</sup>.

Sin embargo existen lagartos que incluyen en su dieta vegetales como es el caso de *Lepidophyma smithii* el cual consume frutas de higo; este comportamiento depende de la disponibilidad del recurso y la escasez de otra comida en las cuevas que habitan, a demás, en cautiverio se mantiene con larvas de tenebrionidae, grillos, tomates, lechuga y frutos de higo.

Dicha condición muestra a *Proctoporus*, como un omnívoro oportunista y su dieta generalista es una adaptación a la vida en cavernas<sup>28</sup>.

---

<sup>24</sup> POUGH, F. H, ANDREWES, J, CADLE, M, CRUMP, A, SAVITZKY y WELLS. Herpetology. New Jersey : Prentice Hall, Upper Saddle River, 1998.

<sup>25</sup> SCHOENER, T.W y GORMAN, G.C. Some nyche deiferences in three Lesser Antillean lizards of the genus Anolis. S.l : Ecology, 1968. 49, p 819-830.

<sup>26</sup> HAMILTON, W.J. The food and feeding behavior of the green frog *Rana clamitans* . New York. 1948 en Copeia p : 203-209.

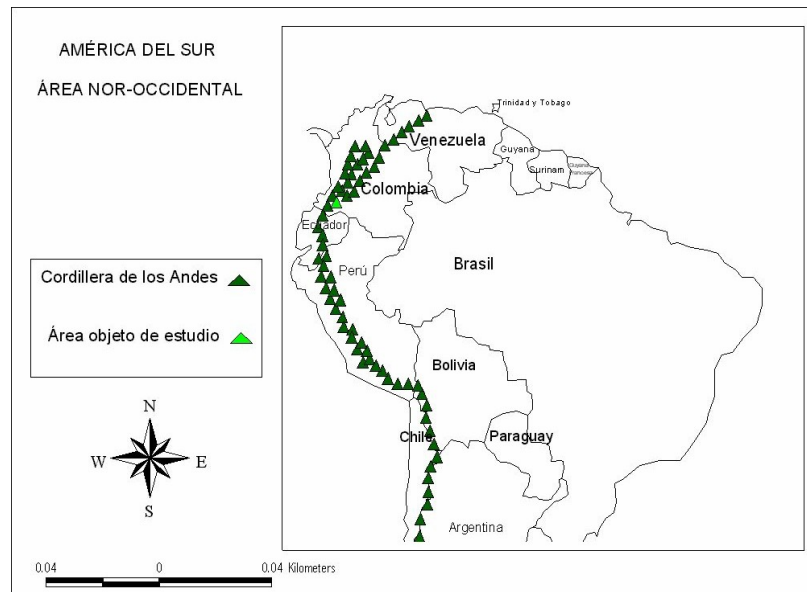
<sup>27</sup> SIMON, M.P y TOFT, C.A. Diet specialization in small vertebrates: mites-eating in frogs. 1991, en Oikos, vol 61 p 263-278.

<sup>28</sup> MAUTZ, W.J y LOPEZ-FORMENT, W. Observations on the activity and dieto f cavernicolous lizard *Lepidophyma smithii* (sauria: xantusiidae). S:l en Herpetologica. 1978. vol 34 No 3, p 311-313.

## 1.2 HABITAT

1.2.1 Distribución Geográfica del Genero *Proctoporus*. El género del lagarto *Proctoporus* (Tschudi, 1845)<sup>29</sup> consiste actualmente de 27 especies de la familia Gymnophthalmidae las cuales se distribuyen en varios hábitats montañosos de América de Sur (Duellman, 1979, Kizirian, 1996; Doan & Schargel, 2003)<sup>30</sup>. Estas especies habitan en bosques de niebla, bosques secos, páramos, subpáramos y en hábitats de puna asociados a lo largo de los Andes en el norte y centro de la cordillera (Duellman, 1979; Kizirian, 1996)<sup>31</sup>. Hay especies de este género desde el sur del Perú y Bolivia hasta el norte de Venezuela y se extiende en la Cordillera venezolana desde la costa hasta la isla de Trinidad (Uzzell, 1958; Kizirian, 1996)<sup>32</sup> (Figura 2).

Figura 2. Distribución de las especies de *Proctoporus* de América del Sur. El área sombreada representa la cordillera de los Andes.



<sup>29</sup> TSCHUDI, J.J. (1845) Reptilium conspectum quae in Republica Peruana reperiuntur et pleraque observata vel collecta sunt in itinere. Archiv für Naturgeschichte Berlin, 11, 150–170.

<sup>30</sup> DUELLMAN, W.E. (1979) The herpetofauna of the Andes: patterns of distribution, origin, differentiation, and present communities. The South American herpetofauna: its origin, evolution, and dispersal (ed. W.E. Duellman), pp. 371–459.

<sup>31</sup> Ibid.

<sup>32</sup> UZZELL, T.M. (1958) Teiid lizards related to *Proctoporus luctuosus*, with the description of a new species from Venezuela. Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan, 597, 1–15,

El 89% de todas las especies de *Proctoporus* conocidas se encuentran en los Andes (Lynch 1986)<sup>33</sup> y se estima que el género *Proctoporus* constituye el 2.3% de la herpetofauna andina registrada.

Duellman (1979) referenció un modelo de distribución de estas especies de reptiles en los Andes y propuso modelos de dispersión de la herpetofauna.

Modelo de distribución de *Proctoporus*. Poco se conoce sobre la biogeografía del género *Proctoporus*, basado en estudios realizados por Doan (2003)<sup>34</sup>, se establece que el pariente más íntimo a *Proctoporus* es el género *Euspondylus*, el que también está compuesto de especies que habitan a lo largo de los Andes (Duellman, 1979)<sup>35</sup>. Otros géneros estrechamente relacionados incluyen *Opipeteuter* y *Pholidobolus*, también con distribuciones andinas. Este resultado contrasta con la hipótesis de Duellman (1979)<sup>36</sup>, quién sugirió que *Proctoporus* se deriva de tierras bajas.

Basado en la filogenia parece que *Proctoporus* pudo originarse en los Andes centrales de Perú y Bolivia, (Duellman, 1979)<sup>37</sup>. Este hecho es consistente tras el hecho que los Andes centrales completaron su último levantamiento antes de los andes del norte (Ecuador y Colombia) y Andes venezolanos (Simpson, 1979)<sup>38</sup>, sugiriendo que hábitats andinos altos estuvieron disponibles para la colonización más temprana en los Andes Centrales.

Desde los Andes centrales, es probable que el antepasado de *Proctoporus* se dispersara hacia el norte, mientras colonizaba hábitats de montaña, esto coincide con el levantamiento de los Andes. Esta conclusión se soportada por el hecho que los Andes norteños tenían áreas poco altas sobre 1000 m.s.n.m. hasta el medio-Plioceno (Duellman, 1979; Simpson, 1979) y, por consiguiente, no presentaba ningún hábitat conveniente para especies de montaña como *Proctoporus* hasta ese tiempo.

---

<sup>33</sup> Lynch, J.D. (1986) Origins of the high Andean herpetofaunal fauna. High altitude tropical biogeography (eds F. Vuilleumier and M. Monasterio), pp. 478–499.

<sup>34</sup> Doan, T.M. & Schargel, W.E. (2003) Bridging the gap in *Proctoporus* distribution: a new species (Squamata: Gymnophthalmidae) from the Andes of Venezuela. *Herpetologica*, 59, 68–75.

<sup>35</sup> DUELLMAN, W,E. 1979 Op.Cit.

<sup>36</sup> Ibid

<sup>37</sup> Ibid.

<sup>38</sup> SIMPSON, B.B. (1979) Quaternary biogeography of the high montane regions of South America. The South American herpetofauna: its origin, evolution, and dispersal (ed. W.E. Duellman), pp. 157–188.

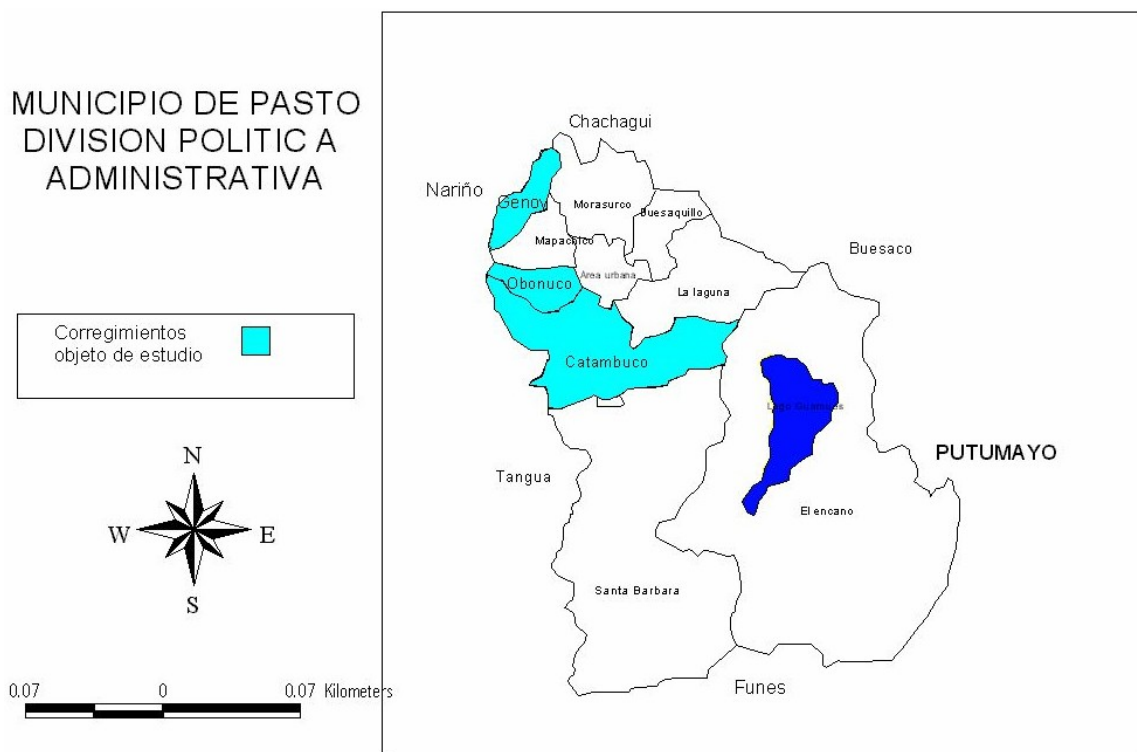


## 2. METODOLOGIA

### 2.1 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en tres corregimientos del municipio de Pasto, ubicados en el sector oriental del Volcán Galeras (Figura 3). Los sitios de muestreo fueron Catambuco, Obonuco y Genoy que se describen a continuación.

Figura 3. Área de estudio: corregimientos de Catambuco, Obonuco y Genoy.



### CATAMBUCO.

Se encuentra ubicado a 2820 m.s.n.m. y a una distancia de 8 Km de la ciudad de Pasto; se localiza en la zona centro occidental del municipio de Pasto; forma parte

de las estribaciones del volcán Galeras, sus tierras son planas y ligeramente inclinadas con escasas pendientes. (Ortiz, R. 1997)<sup>39</sup>. (Figura 4).

Figura 4. Zona de muestreo sector Catambuco.



#### OBONUCO.

Se encuentra ubicado en la zona centro occidental del municipio de Pasto a 2800 m.s.n.m. a cinco Km. de la ciudad de Pasto, y tiene una extensión de 15 km<sup>2</sup> caracterizada por tener una topografía variada con pendientes mayores del 30% al occidente; entre el 14 y el 30 % al centro y menores al 30 % en el resto de su territorio.

Presenta una temperatura promedio anual que varía de 8 a 16 °C, esta conformado al occidente por tierras inaprovechables para la agricultura.

Aunque la mayoría de su territorio posee suelos superficiales y profundos; la agricultura está representada por cultivos de papa y cereales y forma parte del gran Nudo de los Pastos. (Rendón, Rodríguez, Zambrano. 2001)<sup>40</sup> (Figura 5).

---

<sup>39</sup> ORTIZ, R. Organización socio espacial del área urbana del corregimiento de Catambuco, municipio de Pasto (Nariño), San Juan de Pasto, 1997.

<sup>40</sup> RENDON, N, RODRIGUEZ, P y ZAMBRANO, F. Cultura organizativa para el desarrollo local integral del corregimiento de Obonuco, Municipio de Pasto. San Juan de Pasto, 2001.

Figura 5. Zona de muestro sector Obonuco.



## GENOY

Se encuentra ubicado a 2500 m de altitud, con temperatura promedio de 15 °C, dista de la ciudad de Pasto a 12 kilómetros.

El corregimiento esta localizado en la zona centro - occidental del municipio y su territorio hace parte de las estribaciones del Volcán Galeras.

Sus tierras en gran parte son quebradas y escarpadas de suelos superficiales y profundos con excesivo drenaje.

Estas condiciones favorecen la producción Ganadera y de cultivos de papa y cereales en las pendientes menores.

Otra parte del territorio corresponde a tierras inprovechables que pueden utilizarse en reforestación y conservación de vegetación natural a fin de evitar la erosión a que es susceptible la zona. (Arango y Arciniegas. 2001)<sup>41</sup>. (Figura 6).

---

<sup>41</sup> ARANGO, D.A y ARCINIEGAS, L. Plan ambiental sector porcícola, Zona urbana de los corregimientos de Genoy y Nariño. San Juan de Pasto, 2001. 150 p.

Figura 6. Zona de muestreo sector Genoy.



Estas zonas son fuertemente intervenidas en la parte media y baja, debido a la actividad agrícola representada en cultivos de papa, cebada y pastizales para el ganado. A demás presentan áreas en las cuales se ha remplazado la vegetación natural por plantaciones de pino (*Pinnus sp*) Eucalipto (*Eucaliptus sp*) y cipre (*Cupresus lusitánica*) (Figura 6).

## 2.2 TRABAJO DE CAMPO

Antes de comenzar con el trabajo, se realizo una visita previa a las zonas donde se realizaron los muestreos, con el fin de determinar los lugares donde se podría encontrar *Proctoporus colombianus*.

La colecta de *Proctoporus colombianus*, se desarrollo durante los meses de mayo a julio de 2004; se realizaron muestreos al azar, y en habitáts donde esta especie aparento ser mas frecuente y posible de encontrar durante los días en que se realizaron los muestreos (Castro, 1988)<sup>42</sup>.

La colecta de los especimenes se realizo durante el día; entre las 10:00 y las 15:00 horas dado que los premuestreos determinaron la mayor actividad de esta especie en este rango horario.

Para la colecta de los individuos se realizo un rastrillaje cuidadoso de la tierra, entre 30 a 40 cm. removiendo el material desalojado con la ayuda de palas y picos, incluyendo la remoción de piedras, troncos y hojarasca, previo conocimiento de los microhábitat que frecuento esta especie. El esfuerzo de captura se realizo entre una a tres horas continuas por sesión, tratando de seguir las galerías. La

---

<sup>42</sup> CASTRO HERRERA, F. Ecología de una comunidad de lagartos *Anolis* del bosque pluvial tropical de la costa pacifica Colombiana. Trabajo de investigación presentado para participar en el premio Bavaria de medio ambiente. Cali. Colombia. 1988. 113 p.

captura de los individuos se efectuó de tipo manual, tratando de evitar sujetarlos por la cola, debido a que esta especie presenta autotomía.

A los organismos capturados se les registro su longitud hocico – cloaca (LHC), ancho de la cabeza (ANC), alto de la cabeza (AC), largo de la mandíbula (LM) y ancho de la mandíbula (AM), para posteriormente correlacionarlas con el tamaño de las presas. Los individuos fueron sedados con ketamina (2 ml) vía intramuscular con un tiempo de sedación de un minuto con el propósito de anestesiarlos, posteriormente se sacrificaron mediante inyección intracardiaca de xilocaina (1 ml) y se procedió a sexarlos mediante inyección de formol al 10 % en el área adyacente a la cloaca (2 ml), también se les inyectó esta solución en los músculos de las extremidades y el estomago para evitar la descomposición (8 ml). Se fijaron en una solución de formol al 10 % durante 24 horas en una cámara hermética para evitar descomposición y aceleración enzimática en el tracto digestivo. Una vez fijados se etiquetaron y se conservaron en una solución de alcohol al 70%.

Para una mayor certeza en la identificación del contenido estomacal, se realizó una captura de la artropofauna presente en las zonas de estudio, mediante técnicas de jameo, trampas pit-fall y Malaisse de superficie, también se tamizó el suelo y subsuelo (40 cm.) para tratar de identificar que elementos pueden servir en la alimentación de estos individuos (Scrocchi y Kretzschmar, 1996)<sup>43</sup>.

### 2.3 DISECCION Y ANALISIS DEL CONTENIDO ESTOMACAL

Los individuos se diseccionaron por la parte ventral desde la cintura escapular hasta la porción terminal del abdomen; posteriormente se removió el tracto digestivo, separando el estomago del intestino a la altura del esfínter pilórico, al estómago se le realizó un corte longitudinal a nivel de la curvatura mayor y en el intestino a nivel del borde antimesentérico.

Las partes se preservaron en frascos individuales debidamente etiquetados para el análisis de composición de la dieta. Esta separación fue necesaria para no perder información, porque muchas veces las presas grandes se localizan en el estomago ya que las pequeñas pasan más rápido a la porción intestinal del tubo digestivo (Schoener, 1989)<sup>44</sup>.

---

<sup>43</sup> SCROCCHI, G y KRETZSCHMAR, S. Guía de métodos de captura y preparación de anfibios y reptiles para estudios científicos y manejo de colecciones herpetológicas. Miscelánea 102. 1996, 44p.

<sup>44</sup> SCHOENER, T.W. Should hindgut contents be included in lizard dietary compilations. En: Journal of Herpetology. 1989. vol 23 No (4): p 455–458.

2.3.1 Identificación de Presas. A cada estómago e intestino se le realizó un corte longitudinal con el fin de retirar las presas encontradas en su interior. Se realizó la identificación de las presas completas y estructuras claves como cabezas, elitros, alas entre otras. El reconocimiento de las presas y sus partes utilizando un estereoscopio M/CARL 26155 JENA, lo cual permitió la identificación hasta la categoría taxonómica de orden y familia, mediante el uso de las claves taxonómicas de Borror<sup>45</sup>, claves de coleópteros de Norteamérica<sup>46</sup> y comparación con la colección entomológica de la Universidad de Nariño.

Se determino el volumen o tamaño de las presas encontradas mediante la formula del esferoide propuesta por Dunhan, (1983)<sup>47</sup>

$$V = 4/3 \pi (largo/2) (ancho/2)^2$$

Algunos contenidos estomacales fueron montados en placas diseñadas en acrílico de ocho perforaciones, rotuladas de acuerdo a los códigos de cada individuo; con el fin de utilizarlas posteriormente como material de referencia, el material no montado se guardo en frascos en solución de alcohol al 70 % y debidamente etiquetado.

Los individuos de *Proctoporus colombianus* capturados se identificaron mediante claves taxonómicas de Castro ( ), además de su directa colaboración, en los laboratorios de Entomología de la Universidad de Nariño (2004).

## 2.4 ANALISIS ESTADISTICO

2.4.1 Composición de la Dieta. Para conocer la contribución de cada categoría de presa con respecto a las demás presas en la dieta se aplico el índice de importancia relativa de Pianka et al (1971)<sup>48</sup>, que utiliza tres medidas importantes como el número, volumen y frecuencia de cada categoría de presa y corresponde a la formula:

$$IRI = \% FO(\%V + \% N)$$

---

<sup>45</sup> BORROR DONALD J. An introduction to the study of insects, Third edition. 1972. Holt, Rinehart and Winston , INC.

<sup>46</sup> ROSS, H Y ARNET, Jr. The Beetles of United States, Manual for identification. The American entomological Institute. 1971. 1110 P.

<sup>47</sup> DUNHAN, 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) pp. 261–280.

<sup>48</sup> PIANKA, L. OLIPHANT, M. Y IVERSON, Z. Food habits of albacore blefin, tuna and bonito in California waters. Calif. Dep. Fish Game, Fish Bull., 152: 1-350.

Donde

FO = Proporción de estómagos conteniendo un ítem específico para cada presa.

%N = Importancia numérica

%V = Importancia volumétrica.

2.4.2 Amplitud del Nicho Trófico. También llamada diversidad de presas, la cual nos permite determinar si la especie es generalista o especialista, se aplicó el Índice de Amplitud de nicho de Levins (1968)<sup>49</sup>.

$$B = \frac{1}{\sum P_j^2}$$

Donde

B = Amplitud de Nicho

PJ = Proporción de cada categoría consumida para esta especie

2.4.3 Morfometría de *Proctoporus colombianus* Relacionada con su Dieta. Se aplico el índice de correlación producto – momento de Pearson estableciendo correlaciones positivas, negativas y nulas, teniendo en cuenta que entre mas cercano sea el valor de  $r$  a 1, la correlación será mas significativa entre las diferentes medidas morfométricas de *Proctoporus colombianus*: longitud hocico – cloaca (LHC), ancho de la cabeza (ANC), alto de la cabeza (AC), largo de la mandíbula (LM) y ancho de la mandíbula (AM), expresadas en mm y la cantidad y volumen de las presas consumidas.

$$r = \frac{N \sum axb - \sum ax \sum b}{\sqrt{\left[ N \sum a^2 - (\sum a)^2 \right] \left[ N \sum b^2 - (\sum b)^2 \right]}}$$

2.4.4 Habitat. Para determinar si existían diferencias por el uso especial de algún tipo de hábitat entre las distintas zonas de muestreo, se realizo una prueba de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ),

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Y una descripción comparando la temperatura del sustrato y profundidad del sustrato en donde fueron encontrados los individuos.

---

<sup>49</sup> KREBS, C. Ecological Methodology. University of British Columbia. Harper Collins Publisher. New York, 1989. p 380

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 HABITOS ALIMENTICIOS DE *Proctoporus colombianus*.

Para determinar los hábitos alimenticios de *Proctoporus colombianus* se analizaron un total de 45 individuos, tres de los cuales no presento ningún tipo de presa dentro de su interior.

En total se encontraron 268 presas representadas en 28 categorías taxonómicas.

#### DIETA.

En general la dieta de *Proctoporus colombianus* se constituye principalmente de insectos y otros artrópodos. Numéricamente se destacaron:

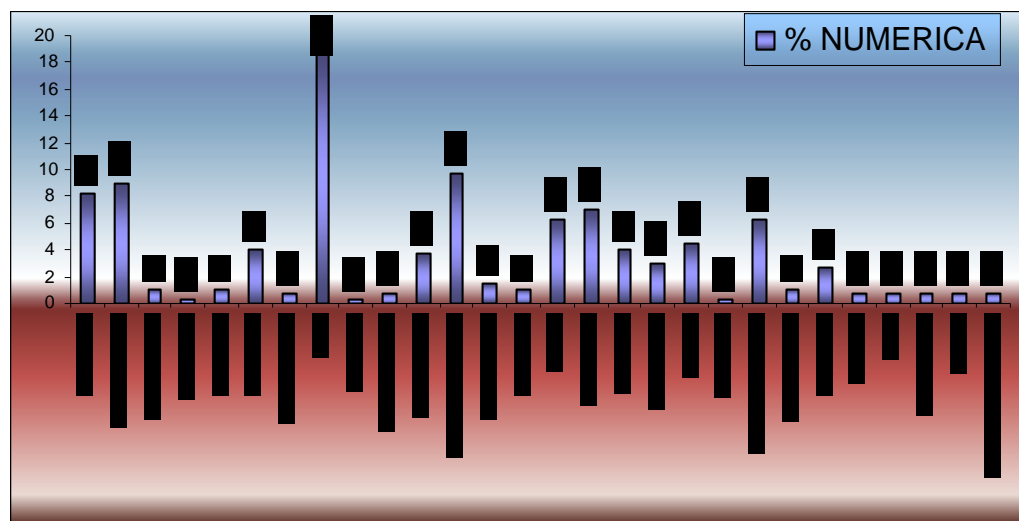
Los ácaros con un 16%

Las larvas de Lepidópteros con un 10%

Ecitoninae con un 9%

Coleoptera con un 8% (Figura 7).

Figura 7. Importancia Numérica de las presas de machos y hembras de *Proctoporus colombianus*.



Volumétricamente se destacaron:

Las larvas de Coleoptera con un 45%

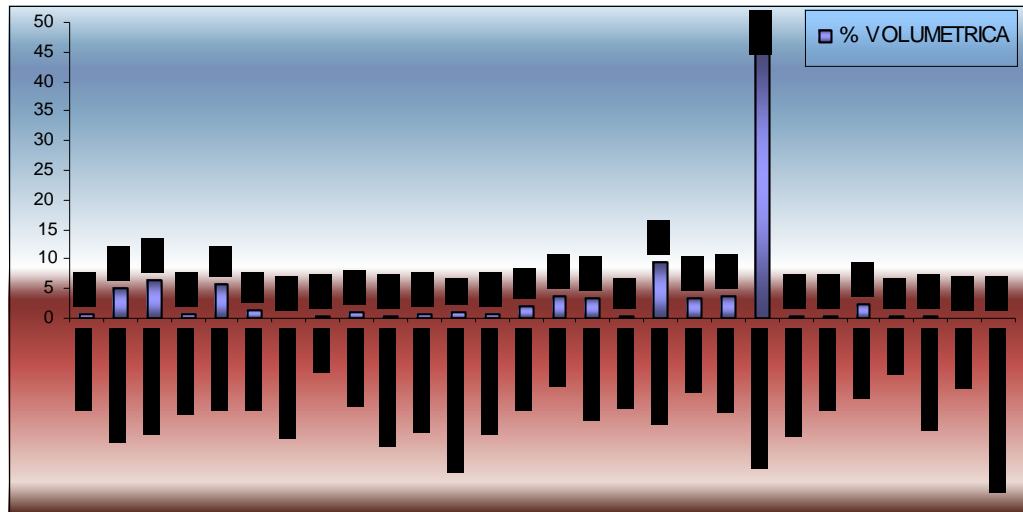
Dermaptera con un 10%

Elateridae con 7%

Cerambicidae con un 6%.(Figura 8).

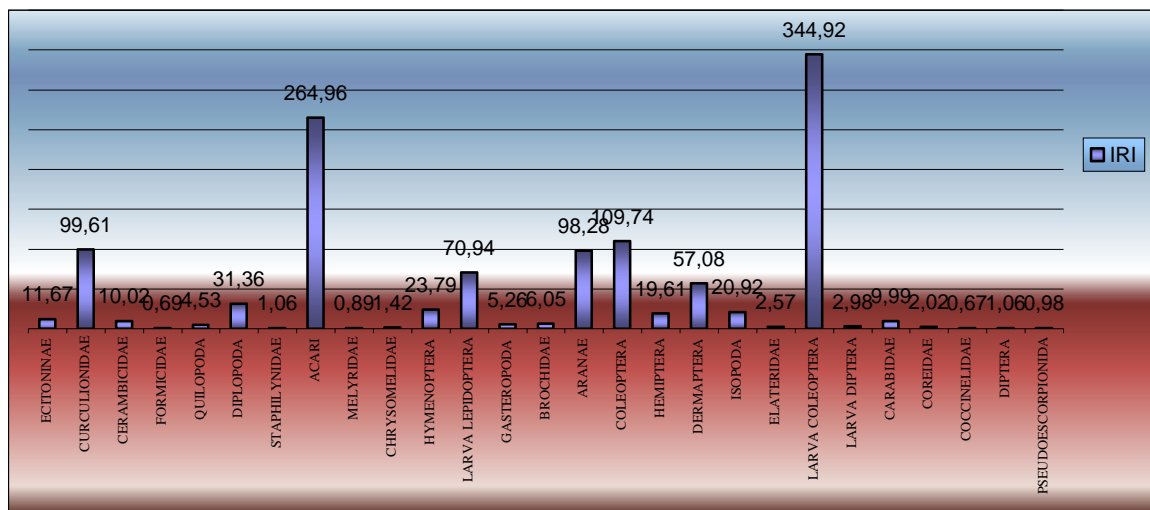


Figura 8. Importancia volumétrica de las presas de machos y hembras de *Proctoporus colombianus*.



Las presas que más contribuyeron a la dieta y teniendo en cuenta el IRI son:  
 Las larvas de Coleoptera con un 28%  
 Los ácaros con un 29%  
 Coleoptera con un 10%  
 Aracneida con un 8%.(Figura 9).

Figura 9. Índice de Importancia Relativa de las presas de machos y hembras de la especie *Proctoporus colombianus*



*Proctoporus colombianus* presenta una amplitud de nicho de 13,06 caracterizándose por ser generalista o tróficamente no selectivos. (Tabla 1).

La preferencia por el consumo de ácaros y larvas de coleoptera de la familia Scarabeidae se debe principalmente a los hábitos fosoriales que presenta *Proctoporus colombianus*: siendo este tipo de presas los más comunes en los lugares que habita.

Tabla 1. Importancia numérica, Volumétrica, frecuencia e IRI de las presas consumidas tanto por machos como hembras de la especie *Proctoporus colombianus*.

TAXA	PRESA	IMP. NUM. N	%N	IMP. VOL. V	%V	Fq	IRI
COLEOPTERA	STAPHILYNIDAE	2	0,75	2,48	0,0621	2	1,06
	BRUCHIDAE	3	1,12	78,63	1,9678	3	1,961
	CARABIDAE	7	2,61	17,753	0,4443	5	9,99
	MELYRIDAE	1	0,37	39,57	0,9903	1	0,89
	ELATERIDAE	1	0,37	142,34	3,5622	1	2,57
	CHRYSOMELIDAE	2	0,75	13,64	0,3414	2	1,307
	CERAMBICIDAE	3	1,12	261,58	6,5462	2	10,02
	LARVA COLEOPTERA	17	6,34	1855,29	46,4299	10	344,92
	COCCINELIDAE	2	0,75	10,95	0,274	1	0,67
	CURCULIONIDAE	24	8,96	195,79	4,8998	11	99,61
	SCARABAEIDAE ( <i>Ancognatha</i> )	19	7,09	136,02	3,404	16	10,458
HYMENOPTERA	ECITONINAE	22	8,21	28,6	0,7157	2	11,67
	FORMICIDAE	1	0,37	27,063	0,6773	1	0,69
	HYMENOPTERA	10	3,73	32,67	0,8176	8	5,229
HEMIPTERA	COREIDAE	2	0,75	93,78	2,3469	1	2,02
	HEMIPTERA	11	4,1	7,258	0,1816	7	4,575
LEPIDOPTERA	LARVA LEPIDOPTERA	26	9,7	46,07	1,1529	10	6,536
DIPTERA	DIPTERA	2	0,75	2,68	0,0671	2	1,06
	LARVA DIPTERA	3	1,12	16,01	0,4007	3	2,98
DERMAPTERA	DERMAPTERA	8	2,99	379,24	9,4907	7	4,575
ARACNEIDA		17	6,34	147,103	3,6814	15	9,804
ACARINA		51	19,03	10,97	0,2745	21	264,96
GASTEROPODA		4	1,49	20,8	0,5205	4	2,614
ISOPODA	PORCELIONIDAE	12	4,48	140,769	3,5228	4	20,92

QUILOPODA		3	1,12	232,155	5,8098	1	4,53
DIPLOPODA		11	4,1	48,99	1,226	9	31,36
PSEUDOESCORPIONIDA		2	0,75	0,134	0,0034	2	0,98
Total		268	100	3995,895	100		
Amplitud		13.06					

### 3.2 RELACION DE TAMAÑO Y CANTIDAD DE LAS PRESAS CON *Proctoporus colombianus*

Se observo dimorfismo sexual en relación a la forma corporal de *Proctoporus colombianus*, siendo los machos con un tamaño promedio de 73.45 mm, mas robustos y con poros femorales, y las hembras mas delgadas con un tamaño promedio de 73.03 mm, sin tener en cuenta la longitud de la cola.

Los valores obtenidos de las correlaciones entre las diferentes medidas morfométricas de *Proctoporus colombianus* y la cantidad de las presas:

LHC  $r = 0.15084$ ,  $p < 0.01$   
ANC  $r = 0.00653$ ,  $p < 0.01$   
ALC  $r = 0.14163$ ,  $p < 0.01$   
LM  $r = 0.12117$ ,  $p < 0.01$   
AM  $r = 0.03586$ ,  $p < 0.01$  (Figuras 10-14).

Figura 10. Correlación entre la Longitud Hocico Cloaca (LHC) de *Proctoporus colombianus* y la cantidad de las presas consumidas ( $r = 0.1508$ ,  $p < 0.01$ ;  $n = 45$ ).

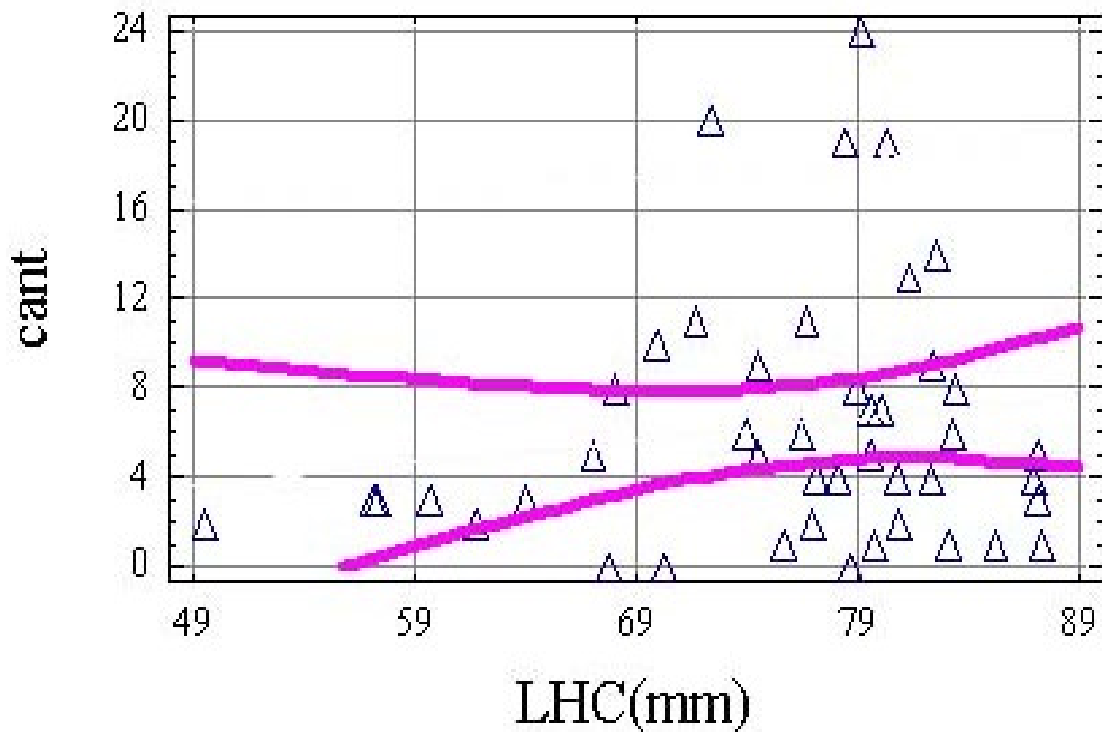


Figura 11. Correlación entre el Ancho de la cabeza (ANC) de *Proctoporus colombianus* y la cantidad de las presas consumidas ( $r = 0.0065$ ,  $p < 0.01$ ;  $n = 45$ ).

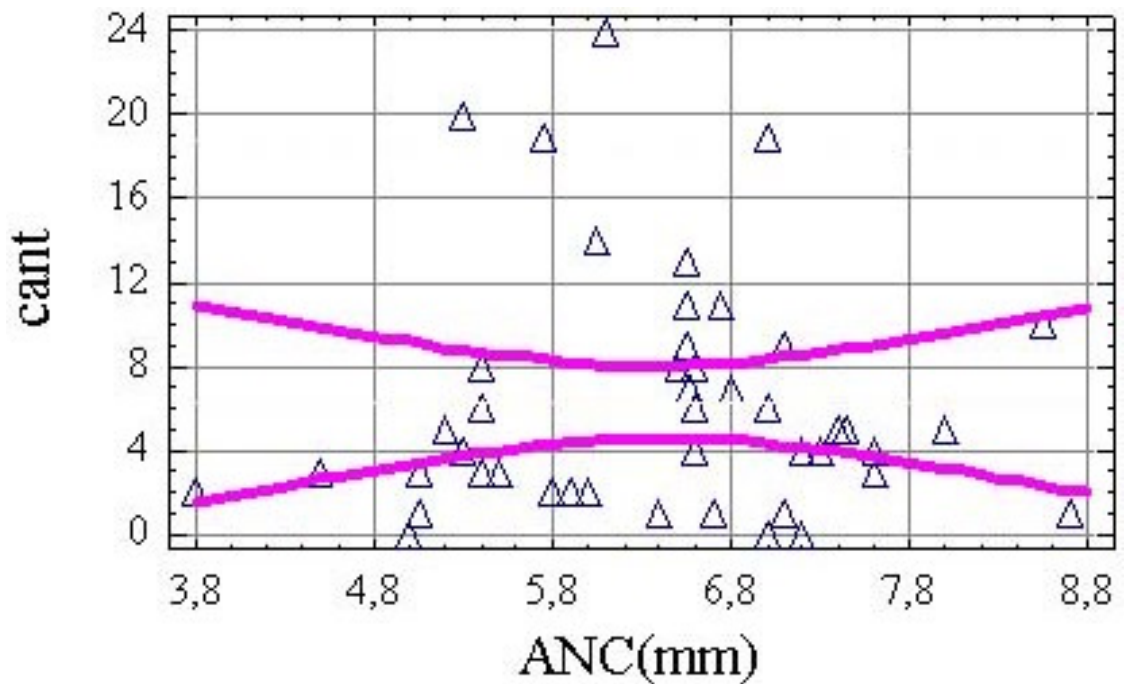


Figura 12. Correlación entre el Alto de la cabeza (ALC) de *Proctoporus colombianus* y la cantidad de las presas consumidas ( $r = 0.141$ ,  $p < 0.01$ ;  $n = 45$ ).

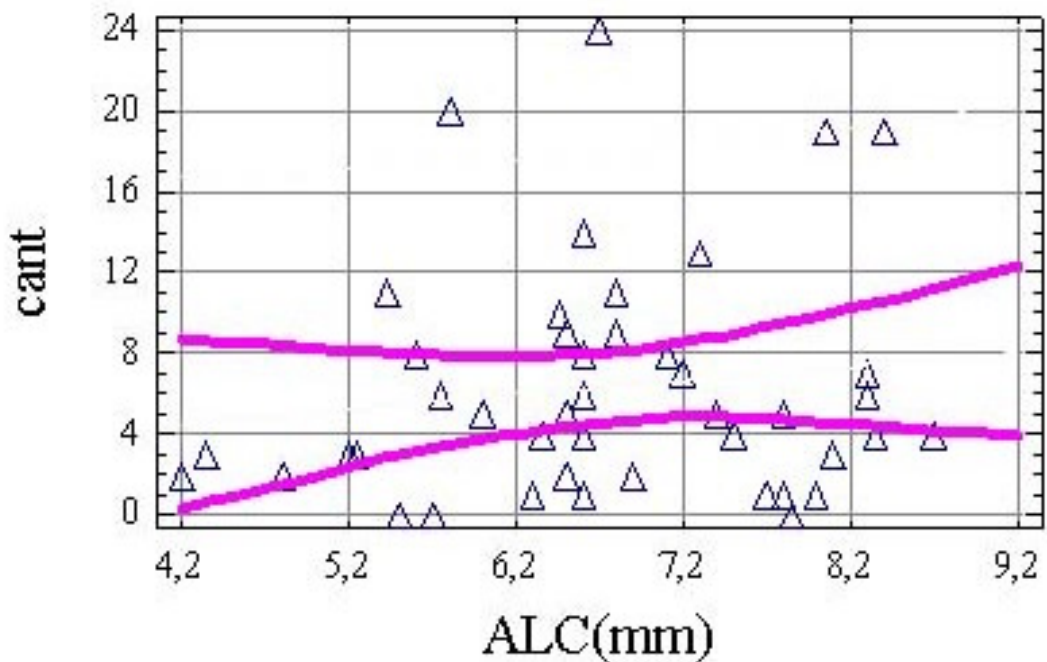


Figura 13. Correlación entre el Largo de la Mandíbula (LM) de *Proctoporus colombianus* y la cantidad de las presas consumidas ( $r = 0.1211$ ,  $p < 0.01$ ;  $n = 45$ ).

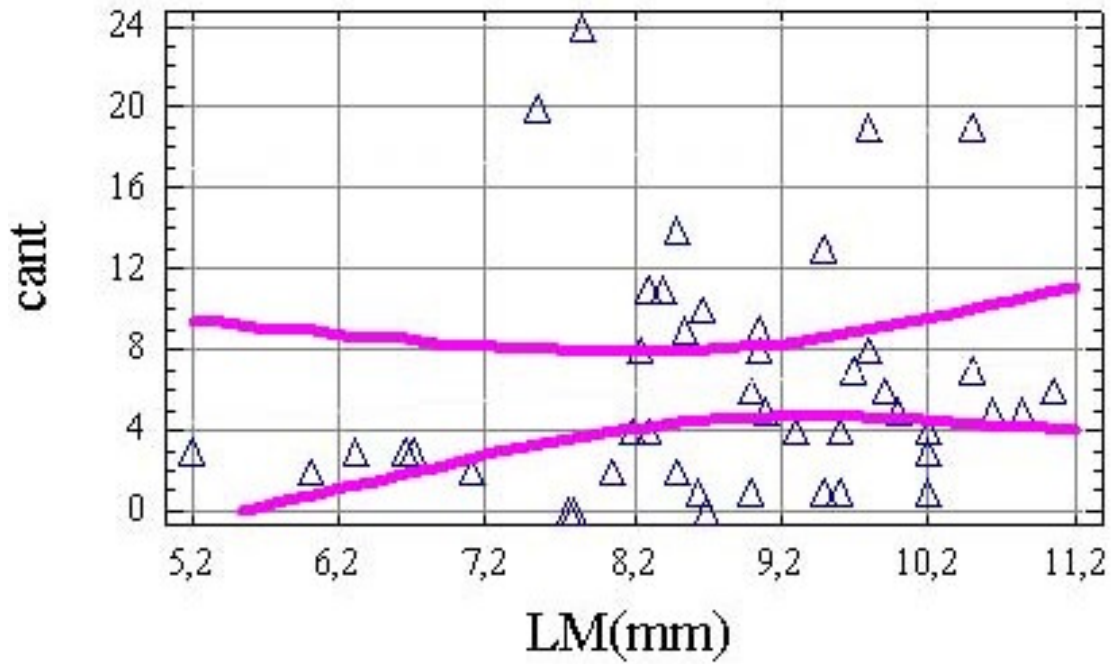
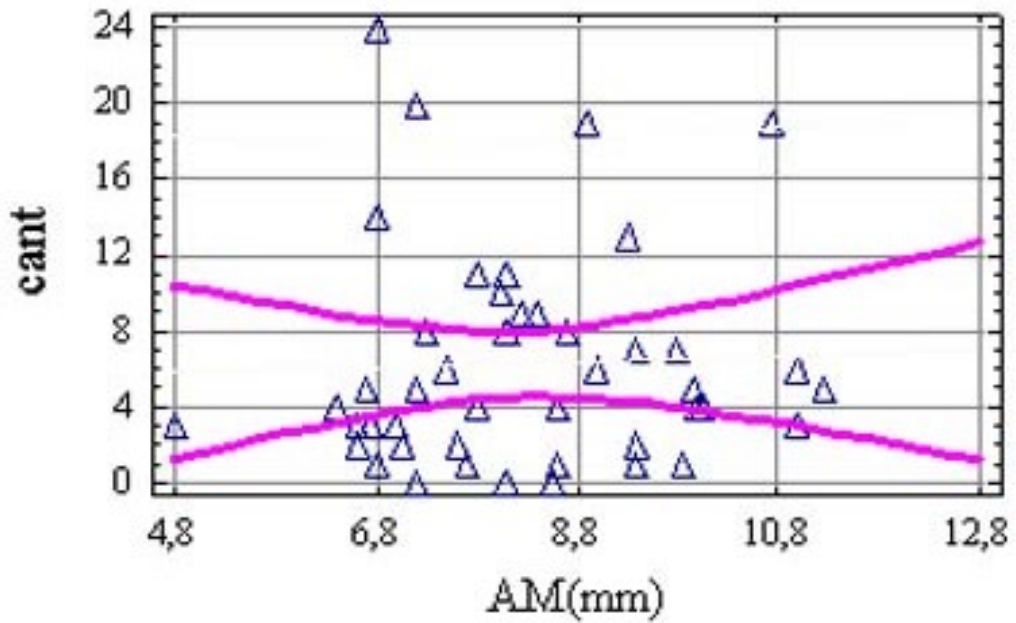


Figura 14. Correlación entre el Ancho de la Mandíbula (AM) de *Proctoporus colombianus* y la cantidad de las presas consumidas ( $r = 0.035$ ,  $p < 0.01$ ;  $n = 45$ ).



El volumen o tamaño de las presas que consume:

LHC  $r = 0.06016$ ,  $p > 0.01$

ANC  $r = 0.28597$ ,  $p < 0.01$

ALC  $r = 0.14858$ ,  $p > 0.01$

LM  $r = 0.23427$ ,  $p < 0.01$

AM  $r = 0.24386$ ,  $p < 0.01$

Las Figuras 15-19 muestran que no existe ninguna correlación (Tabla 2), es decir el tamaño del animal, y sus diferentes medidas morfométricas no está relacionado con la cantidad y tamaño de las presas que consume.

Esto se manifiesta tanto en hembras como en los machos, debido a la alta variedad de presas que ingieren, sin importar su tamaño, este hecho se demuestra al consumir ácaros y larvas de coleoptera que por cantidad y volumen la diferencia entre estos dos tipos de presa es muy marcada.

Figura 15. Correlación entre la Longitud Hocico Cloaca (LHC) de *Proctoporus colombianus* y el volumen de las presas consumidas ( $r = 0.060$ ,  $p < 0.01$ ;  $n = 45$ ).

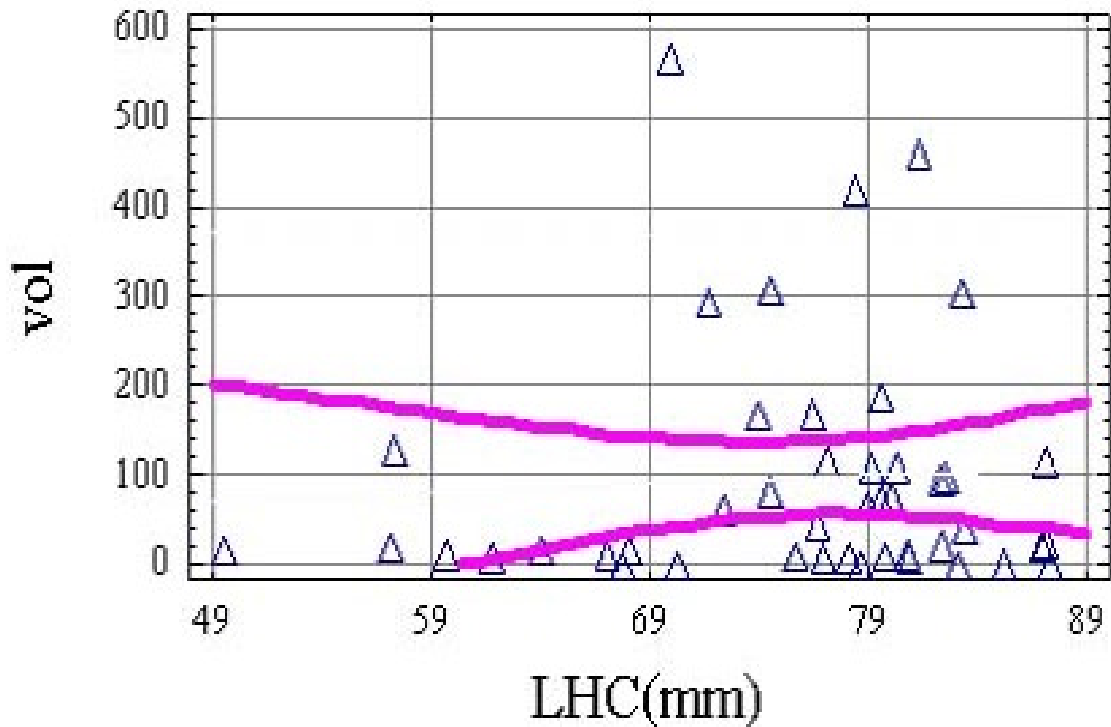




Figura 16. Correlación entre el Ancho de la Cabeza (ANC) de *Proctoporus colombianus* y el volumen de las presas consumidas ( $r = 0.2859$ ,  $p < 0.01$ ;  $n = 45$ ).

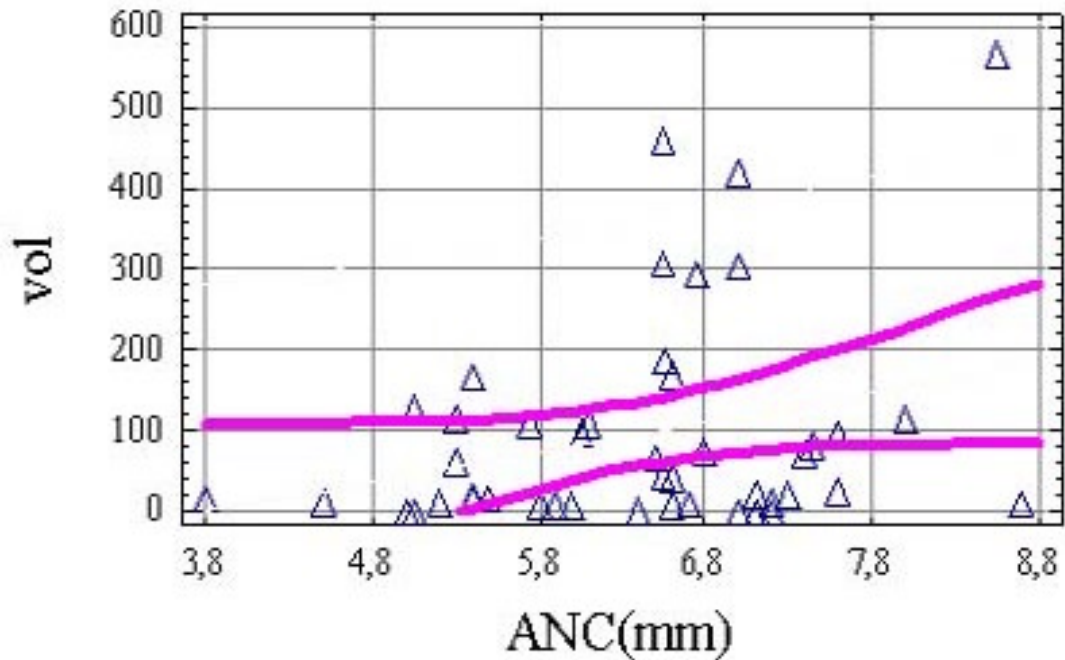


Figura 17. Correlación entre el Alto de la Cabeza (ALC) de *Proctoporus colombianus* y el volumen de las presas consumidas ( $r = 0.1485$ ,  $p < 0.01$ ;  $n = 45$ ).

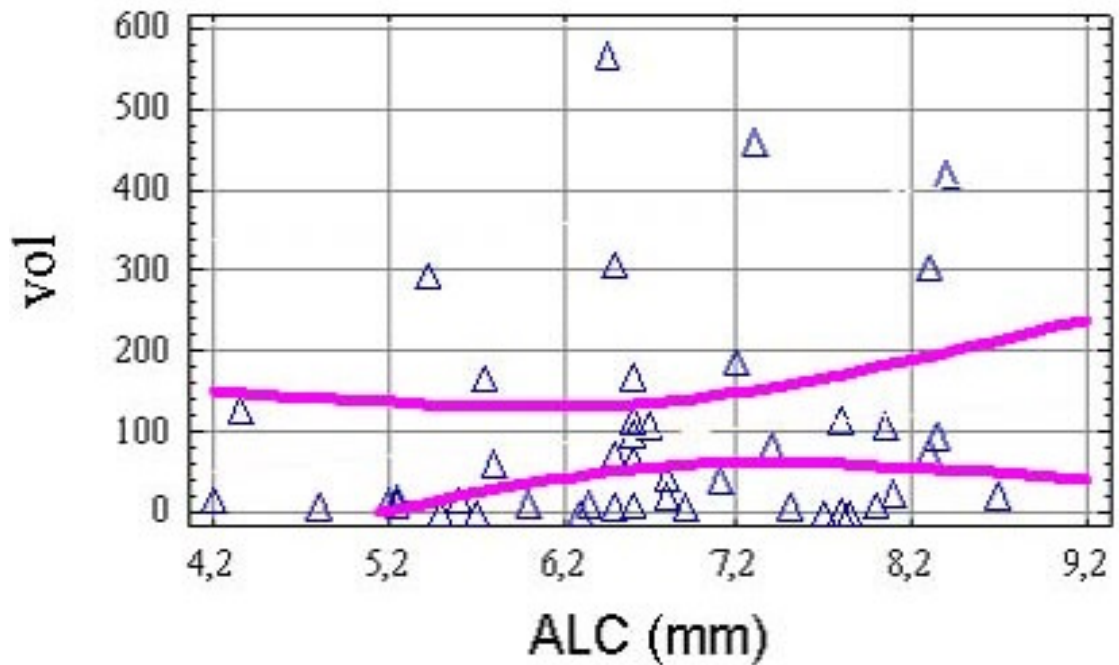


Figura 18. Correlación entre el Largo de la Mandíbula (LM) de *Proctoporus colombianus* y el volumen de las presas consumidas ( $r = 0.2342$ ,  $p < 0.01$ ;  $n = 45$ ).

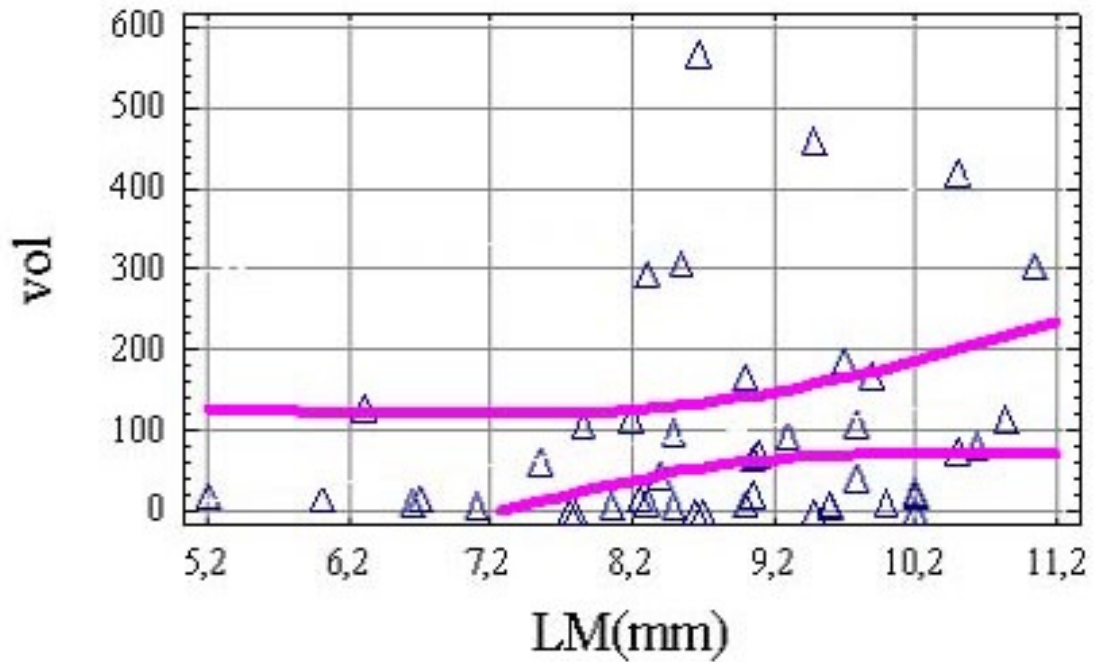


Figura 19. Correlación entre el Ancho de la Mandíbula (AM) de *Proctoporus colombianus* y el volumen de las presas consumidas ( $r = 0.2438$ ,  $p < 0.01$ ;  $n = 45$ ).

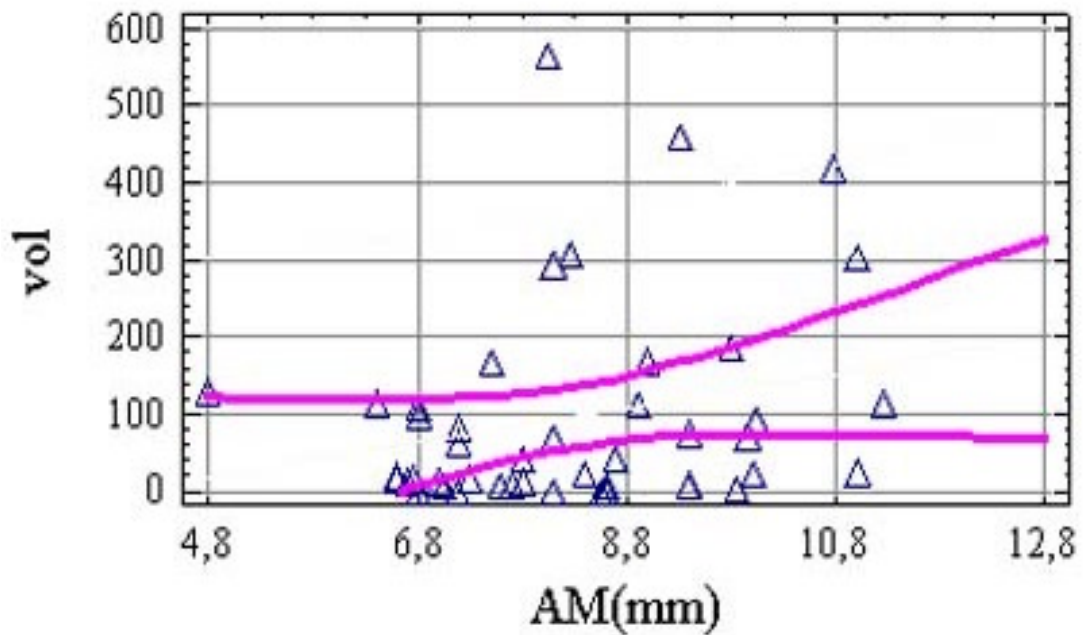


Tabla 2. Correlación entre las distintas medidas morfométricas de *Proctoporus colombianus* y la cantidad y volumen de las presas consumidas.

Especie <i>Proctoporus colombianus</i>	Variable				
	LHC	ANC	ALC	LM	AM
Cantidad de presas	r= 0.1508	r= 0.0065	r= 0.1416	r= 0.1211	r =0.0358
	p<0.01	p<0.01	p<0.01	p<0.01	p<0.01
Volumen de presas	r=-0.0601	r=-0.2859	r=-0.1485	r=-0.2342	r= -0.2438
	p<0.01	p<0.01	p<0.01	p<0.01	p<0.01

### 3.3 HÁBITAT

En las zonas muestreadas se observó una fuerte presencia de cultivos agrícolas, y la destrucción total de los hábitats naturales.

La vegetación aun presente en las zonas de muestreo se encuentra asociada a fuentes de agua dentro de las que se destacan especies como: *Miconia sp*, *Tibouchina mollis*, *Bacharis latifolia*, *Calliandra sp*, *Brugmania sp*, *Eucaliptus sp*, *Achyrocline sp*, *Clibadium trianemun*, *Hyptis verticilata*, *Salvia lepichina*, *Heppiela unifolia*, *Disteigma sp*, *Cyphomandra betacea*, líquenes, trebol (*Trifolium repens*), *Poaceas* como *Kikuyo* *Penissetun clandestinum* (Figura. 20).

Figura 20. Zonas adyacentes a fuentes de agua.



La utilización directa de microhábitats por parte de *Proctoporus colombianus* esta fuertemente asociada con el suelo, por lo general en zonas abiertas e incluso en donde se observa fuerte presencia de zonas utilizadas en agricultura y ganaderia.

Estos suelos en las zonas de muestreo por lo general presentan una profundidad efectiva de 40 cm de tierra aprovechable para la agricultura, con una textura pesada y un horizonte interno compacto (Figura 21).

Figura 21. Profundidad donde se encuentran *Proctoporus colombianus*.



El valor observado de  $X^2$  en este caso fue de 24,46 con 4 grados de libertad, valor que es mayor que el valor crítico de 9,49 para una  $p < 0.05$ , los resultados fueron significativos, ya que tanto las frecuencias esperadas como las observadas difieren, el resultado quiere decir que en las tres zonas de muestreo *Proctoporus colombianus* tienen preferencia por el suelo, utilizándolo como el lugar donde siempre habita (Tablas 3 y 4).

TABLA 3. Tabla de contingencia de  $X^2$ , con las frecuencias observadas.

	SUELO	HIERBA	ROCA
OBONUCO	3	6	6
CATAMBUCO	12	3	0
GENOY	15	0	0
TOTAL	30	9	6

TABLA 4. Frecuencias esperadas.

	SUELO	HIERBA	ROCA
OBONUCO	9.76	3.13	2.09
CATAMBUCO	9.11	2.93	1.95
GENOY	9.11	2.93	1.95

## 4. DISCUSION

### 4.1 HABITOS ALIMENTICIOS DE *Proctoporus colombianus*.

Los lagartos son muy generalistas en su dieta, ingieren desde caracoles, milipedos, aracnidos, hasta huevos de otros lagartos (Lewis, 1989)<sup>50</sup>. En general *Proctoporus colombianus* se alimenta de una gran variedad de invertebrados principalmente de Ácaros y larvas de Coleoptera de la familia Scarabeidae y la preferencia por este tipo de presas se evidencia en la abundancia en el microhábitat que frecuentan.

Floyd y Jenssen(1984)<sup>51</sup> encontraron que los lagartos del genero *Anolis*, consumían presas tanto blandas como duras, dentro de las blandas se encontraron larvas de Orthoptera, Diptera, Lepidóptera, Collembolos, Thysanoptera, Psocoptera, Homoptera, Hymenoptera (sin incluir hormigas y avispas), Isopodos, Aracneida y Pseudoscorpionidae, y en las duras Coleoptera, Hemiptera e Hymenoptera (incluyendo hormigas y avispas), ácaros y Gastropodos. En *Anolis cybotes* que es una especie terrestre, la presa que mas contribuye a su dieta son las sanguijuelas (Sifers *et al*, 2001)<sup>52</sup>, aunque *Proctoporus colombianus* es una especie terrestre no se encontraron en los individuos examinados sanguijuelas en su interior, pero si una gran cantidad de Ácaros, y larvas de Coleóptera, Lepidóptera y otras sin identificación mas precisa, además de otros invertebrados como las Arañas, Quilópodos, Diplópodos y Gastrópodos (caracoles).

De acuerdo a la amplitud del nicho se considera que *Proctoporus colombianus* es 1º generalista, consumiendo una gran variedad de presas de diferente tamaño, pero teniendo en cuenta la disponibilidad de estas en el medio en que habitan, lo mismo ocurre con *Anolis cybotes*. Aunque existen lagartos que consumen vegetales como es el caso de *Lepidophyma smithii*, que incluye en su dieta frutos de higo (Mautz y Lopez-Forment, 1978)<sup>53</sup>, *Proctoporus colombianus*, se considera como una especie carnívora principalmente de invertebrados y dentro de estos de

---

<sup>50</sup> LEWIS, A.R. Diet selection and depression of prey abundance by and intensively foraging lizard. In : Journal Herpetology. 1989. vol 23 No 2, p 164-170.

<sup>51</sup> FLOYD, H and JENSSEN, T.A. prey diversity comparisons between stomach and hidgut of the lizard *Anolis opalinus*. In : journal herpetology. 1984. vol 18, p 204-205.

<sup>52</sup> SIFERS, S.M, YESCA, M.L, RAMOS, Y.M, POWELL, R y PARMERLEE, J.S. *Anolis lizard* restricted to altered edge habitats in a Hispaniolan cloud forest. En: Caribbean journal of cience. 2001. vol 37No 1-2, p 55-62.

<sup>53</sup> MAUTZ, W.J y LOPEZ-FORMENT, W. Observations on the activity and dieto f cavernicolous lizard *Lepidophyma smithii* (sauria: xantusiidae). S:l en Herpetologica. 1978. vol 34 No 3, p 311-313.

artrópodos y la ingestión de algún tipo de material vegetal es ocasional, debido al momento de la captura de sus presas.

Según Duellman y Trueb (1986)<sup>54</sup> y Schoener (1971)<sup>55</sup>, el aprovechamiento disponible de los recursos minimiza la ganancia de energía, por tal razón la alimentación será mas eficiente cuando se gana mas 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. *Proctoporus colombianus* se lo considera como un forrajeador pasivo y activo, por consumir presas como los ácaros que se encuentran en agregaciones, consideradas como uno de los tipos de presas mas consumidas al igual que las hormigas y las termitas por los forrajeadores activos (Pianka, 1966)<sup>56</sup> y presas como himenópteros, dípteros y coleópteros entre otros que son típicas de los forrajeadores pasivos (Huey y Pianka, 1981)<sup>57</sup>.

#### 4.2 RELACION DE TAMAÑO Y CANTIDAD DE LAS PRESAS CON LAS MEDIDAS MORFOMETRICAS DE *Proctoporus colombianus*.

No existen diferencias significativas entre la dieta de machos y hembras, así como en la preferencia por algún tipo especial de presa, de la misma manera no se observan relaciones entre el tamaño de *Proctoporus colombianus* y el tamaño y la cantidad de las presas que consume, eso se muestra al consumir ácaros (20%) y larvas de coleoptera (28%), siendo el tamaño de estos dos tipos de presa muy diferente, este hecho se manifiesta en los lagartos *Anolis* del bosque pluvial tropical de la costa pacifica colombiana realizado por Castro (1988)<sup>58</sup> donde no hay una relación significativa entre la longitud corporal promedio y el volumen de las presas y en el estudio realizado por Gifford, Powell y Steiner (2000) en un geko de la Isla Navassa se expresa este mismo hecho.

---

<sup>54</sup> DUELLMAN, W. y TRUEB, L. Biology of Amphibia. New York, U.S.A : Mc Graw-Hill, 1986. p. 229-240.

<sup>55</sup> SCHOENER, T.W. Theory of feeding strategies. En. Annual revieww of ecology and sistematics. 1971.Vol 2, p 369-404.

<sup>56</sup> PIANKA, E.R. convexity, desert lizard, and spatial heterogeneity. In. Ecology. 1966. vol 47, p 1055-1059.

<sup>57</sup> HUEY, R.B and PIANKA, E.R. Ecological consequences of foraging mode. In : Ecology. 1981. vol 62 No 4, p 991-999.

<sup>58</sup> CASTRO HERRERA, F, Op. Cit, p 89.

### 4.3 USO DEL HÁBITAT.

*Proctoporus colombianus* es una especie de hábitos terrestres y fosoriales (Figura 22), las hembras depositan los huevos en galerías dentro de la tierra o arena a una profundidad aproximada de 30 a 40 cm. Por lo general esta especie ocupa exclusivamente una galería por pareja, utilizando el suelo para reproducción y refugio ante depredadores potenciales. Una serie imbricada y compleja de galerías están presentes a lo largo de las zonas de muestreo, ubicándose la especie en las partes intermedias de estas.

Figura 22. Tipo de preferencia de sustrato de *Proctoporus colombianus*



La temperatura de actividad en reptiles pasan límites por encima de los 30°C y esta necesidad de termoregularizar es un factor limitante por la distribución altitudinal de los reptiles, ya que al aumentar la altitud la radiación solar se convierte en un recurso ambiental restringido (Tracy, Christian 1986)<sup>59</sup>. Es posible que un reducido consumo de energía sea el denominador común a las especies de lagartos que han invadido ecosistemas tropicales en grandes elevaciones (Lemo – Espinal y Ballinger, 1995)<sup>60</sup>, ya que los lagartos necesitan más alimento por unidad de masa y por tanto de nichos más ricos en recursos tróficos (Navas, 1999)<sup>61</sup>, consecuentemente a esta apreciación y las observaciones en campo se

<sup>59</sup> TRACY, C.R. and CHRISTIAN, K.A. Ecological relations among space, time, and thermal niche axes. In: Ecology, 1986. Vol. 67, p. 609-615.

<sup>60</sup> Lemo – espinal, J y BALLINGER, R. comparative thermal ecology of the high altitude lizard *Sceloporus grammicus* on the eastern slope of the iztacchiatl volcano. Puebla, Mexico en Journal. Zool. 1995. vol 73, p. 2184-2191.

<sup>61</sup> NAVAS, C. A. Biodiversidad de anfibios y reptiles en el páramo: Una visión eco-fisiológica. Bogota. En : Revista de la Academia de Ciencias. Suplemento especial, 1999. Vol 23, p 465-474.



puede catalogar a *Proctoporus colombianus*, como una especie no heliotérmica y su temperatura corporal puede estar regularizada por los microhábitats que frecuenta. Al final las especies de páramo y zonas altas tienen acceso a una gran variedad de microhábitats y la diferencia de temperatura entre distintos microhábitats están relacionados por la intensa, esporádica e imprevisible radiación solar, que no alcanza todos los microhábitats por igual y causa gran heterogeneidad termal a demás la diferencia en el grado de exposición, humedad, o tipo de cobertura vegetal aumenta la complejidad microclimática. (Pfitsch, 1998, Digmer 1996, Navas, 1996)<sup>62</sup>.

En general *Proctoporus colombianus*. es una especie netamente terrestre y de hábitos fosoriales con predilección por suelos con una organización estructural variable, esto para las zonas de Genoy y de Catambuco, se resalta de forma directa que durante el transecto de la zona de Genoy entre los 2500 a 2700 m.s.n.m los suelos presentan texturas de tipo arcillosas los que presumiblemente no los hace aptos para ser utilizados como galerías (figura 23), pero desde los 2700 hasta los 3100 m de altitud.

La textura y composición de estos suelos varían a favor de agricultura y pastizales que sirven de alimento para el ganado (figura 24).

Figura 23. Sustrato suelo



---

<sup>62</sup> PFITSCH, W.A. Microenvironment and the distribution of two species of draba (Brassicaceae) in a Venezuelan paramo. Arct. Alp.res. 1988. Vol. 20, p 333-341,

Figura 24. Hábitats alterados con predominio de especies introducidas



Las características por lo general de esta área y especialmente en las zonas donde fueron colectados los individuos, les ofrecen un hábitat propicio para su supervivencia, ya que hasta los 3100 m. se encontraron galerías de esta especie; sin embargo se puede ampliar su distribución. Dos hipótesis han sido sugeridas para una separación espacial o de microhábitats: 1. Esto expone a las especies para obtener diferentes presas y por consiguiente permite la competencia por el alimento. 2. Esto puede permitir una gran especialización y utilización de los recursos (Rand, 1964)<sup>63</sup>. La perturbación antropogénica ha habilitado a estas especies de *Anolis* a expandir su distribución, llegando a ser dominantes en las zonas abiertas y áreas cultivadas (Castro, 1988)<sup>64</sup>.

La creación de caminos altera directamente los hábitats, aumentando el efecto de borde, este a su vez alberga una gran diversidad y abundancia de organismos en una misma área resultando usualmente en el aumento de la disponibilidad de recursos en un ambiente variable, tal como la radiación solar. Por lo general la actividad de los lagartos varia de acuerdo a la temperatura y la luz solar como es el caso de *Anolis distichus* que prefiere hábitats de orilla debido a que son

---

<sup>63</sup> RAND, A.S. Ecological distribution in Anoline lizards of Puerto Rico. En: Ecology. 1964. vol 45, p. 745-752.

<sup>64</sup> CASTRO HERRERA, F. Ecología de una comunidad de lagartos *Anolis* del bosque pluvial tropical de la costa pacífica Colombiana. Trabajo de investigación presentado para participar en el premio Bavaria de medio ambiente. Cali. Colombia. 1988. 113 p.

calientes. También la densa vegetación le sirve de refugio y le provee suficiente calor para la termorregulación.

La formación de bordes aunque aumenta el desarrollo de vida silvestre puede traer consecuencias negativas (Guthery, Bingahan, 1992, Temple 2000)<sup>65</sup>, otro problema de la fragmentación de los hábitats podría ser la eliminación de la vida silvestre ya que este requiere grandes áreas no fragmentadas. También se puede eliminar la heterogeneidad y aumentar la fragmentación de los bosques, sin embargo esta actividad aumenta la abundancia de algunas especies, aunque estas probablemente tengan un amplio y negativo impacto en la mayoría de las comunidades o poblaciones naturales (Sifers, *et al* 2001)<sup>66</sup>. *Proctoporus colombianus* es una de las especies que debido a la acción humana ha sido empujada a establecer su territorio hacia las zonas menos colonizadas y se ha adaptado a existir en hábitats fragmentados; esto se observa en todas las zonas muestreadas donde la actividad antropogénica se refleja en los monocultivos agrícolas y las zonas adaptadas a pastizales para el ganado, obligándolo a desplazarse a zonas con menor intervención y ocupando áreas colindantes con vías carretables y zonas de caminos de trocha.

---

<sup>65</sup> GUTHERY, F.S. and BINGAHAN, R. L. on Leopold's. Principle of edge. WILD. SOC. BULL. 1992. vol. 20 p. 340-344.

<sup>66</sup> SIFERS. 2001. *Op.cit*

## 5. CONCLUSIONES

- Teniendo en cuenta los hábitos alimenticios de *Proctoporus colombianus* se la considera una especie carnívora principalmente de invertebrados en mayor proporción de artrópodos, también se la considera generalista y esta condición se manifiesta en las 28 categorías de presa encontradas.
- Las presas que mas contribuyen a la dieta de *Proctoporus colombianus* son las larvas de Coleoptera de la familia Scarabeidae y los ácaros, siendo estos tipos de presa los mas disponibles en el medio en que habitan. Numéricamente se destacan los ácaros y las larvas de lepidóptera y volumétricamente las larvas de coleoptera.
- *Proctoporus colombianus* presenta un tipo de forrajeo activo y pasivo, como se los considera generalistas y oportunistas ingieren cualquier presa que este disponible como es el caso de arañas, caracoles, quilópodos y diplópodos, y diferentes tipos de insectos, siendo estas presas habitantes comunes del lugar donde habita.
- Los resultados obtenidos en el presente estudio indican que las medidas morfométricas de *Proctoporus colombianus* no presentan ninguna correlación con la cantidad y el volumen o tamaño de las presas que consume, es decir el tamaño de *Proctoporus colombianus* y sus diferentes medidas morfométricas, no determinan el volumen y la cantidad de las presas que consume, ingiriendo cualquier presa que se encuentre a su disposición.
- *Proctoporus colombianus* se considera como una especie terrestre, y con hábitos fosoriales, que realiza galerías dentro del suelo en busca de alimento y como refugio, que se ha visto desplazada por actividades humanas, hacia lugares menos colonizados.
- Los rangos de distribución altitudinal para *Proctoporus colombianus*, obtenidos en el presente estudio se registran entre los 2500 y 3200 m. Probablemente presenten un rango aun mayor.
- El suelo de preferencia para la especie *Proctoporus colombianus* presenta una textura de tipo suave, francos y fáciles de penetrar, con el fin de construir sus galerías.

## 6. RECOMENDACIONES

- Realizar futuros estudios en zonas de mayor altura en el Volcán Galeras para confirmar la presencia de la especie en rangos altitudinales más altos.
- Estudiar la importancia de la especie como posible controlador biológico de plagas en estas zonas de importancia agrícola.
- Ampliar los estudios relacionados con la Herpetofauna existente en las zonas aledañas al Volcán Galeras.
- Establecer la relación existente entre la presencia de la especie y los asentamientos humanos.
- Realizar estudios relacionados con el ciclo de vida de la especie que conlleven a su conservación.

## BIBLIOGRAFIA

ANDERSSON, L.C. A new *Telmatobius* and new Teiidoid lizards from South America. *Arkiv for Zoologi*. 1914 Vol 9 No (3): p 1 – 12.

ANDERSON, A.M, HAUKOS, D.A Y ANDERSON J.T. Diet composition of thee anurans from the Playa Wetlands of north west Texas. In: *Copeia*. 1999, p 515-520.

ARANGO, D.A y ARCINIEGAS, L. Plan ambiental sector porcícola, Zona urbana de los corregimientos de Genoy y Nariño. San Juan de Pasto, 2001. 150 p. Trabajo de grado (Especialistas en Ecología con Énfasis en Gestión ambiental): Universidad de Nariño.

BEEBEE, D.J. Ecology and conservation of amphibians. Chapman and Hall. New York. 1996.

BASSO, N. G. Estrategia adaptativas en una comunidad subtropical de anuros. s. L : Asociación Herpetológica Argentina, 1990. p 26

BENNETT, A.F and LICHT, P. Relative contributions of anaerobic and aerobic energy production during activity in amphibian. In: *Journal of comparative physiology*. 1973. vol 81, p 277-288.

BORROR DONALD J. An introduction to the study of insects, Third edition. 1972. Holt, Rinehart and Winston , INC.

CALAMANTE, C, ALVAREZ, B y TEDESCO M.E. Microestructura de las escamas tegumentarias en cinco especies de *Gymnophthalmidae* de Argentina. *Campus Universitario*. Argentina

CASTAÑO – MORA, O.V. Libro Rojo de Reptiles de Colombia. Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional, Colombia. Bogotá, Colombia. 2002

CASTRO F y AYALA S. Saurios de Colombia: Catálogo y Elementos de Identificación. En preparación. Universidad del Valle. Colombia.

CASTRO HERRERA, F. Ecología de una comunidad de lagartos *Anolis* del bosque pluvial tropical de la costa pacifica Colombiana. Trabajo de investigación presentado para participar en el premio Bavaria de medio ambiente. Cali.

Colombia. 1988. 113 p. Universidad del Valle. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.

DIEMER, M. microclimatic convergence of high elevations tropical paramo and temperate – zone alpine environments. *J. veget. SC.* 1996. vol. 7, p. 821-830.

DOAN, T.M. & SCHARGEL, W.E. (2003) Bridging the gap in *Proctoporus* distribution: a new species (Squamata: Gymnophthalmidae) from the Andes of Venezuela. *Herpetologica*, 59, 68–75.

DUELLMAN, W. y TRUEB, L. *Biology of Amphibia*. New York, U.S.A : Mc Graw-Hill, 1986. p. 229-240.

DUELLMAN, W.E. (1979) The herpetofauna of the Andes: patterns of distribution, origin, differentiation, and present communities. *The South American herpetofauna: its origin, evolution, and dispersal* (ed. W.E. Duellman), pp. 371–459. *Monographs of the Museum of Natural History University of Kansas*, no. 7, Kizirian, D.A. (1996) A review of Ecuadorian *Proctoporus* (Squamata: Gymnophthalmidae) with descriptions of nine new species. *Herpetological Monographs*, 10, 85–155,

DUNHAN, A.E. 1983. Realized niche overlap. Resource abundance and intensity of interspecific competition.

ECKHARDT, R.C. The adaptative syndromes of tow guilds of insectivorous birds in the Colorado Rocky Mountains. In : *Ecological Monographs*. 1979. vol 49, p 129-149.

FLOYD, H and JENSSEN, T.A. prey diversity comparisons between stomach and hidgut of the lizard *Anolis opalinus*. In: *journal herpetology*. 1984. vol 18, p 204-205.

GARCIA PEREZ, J.E y YUSTIZ, E.E. Una nueva especie de *Proctoporus* (Suria: Gymnophthalmidae) de los andes de Venezuela. En. *Rev. Ecol. Lat. Am.* 1995. Vol 4 No 1-3. Art. 1, p 1-5.

GIFFORDM M.E, POWELL, R y STEINER, W. Relationship of diet and prey availability in *Aristelliger cochranae*, a Gecko from Navassa Island, west indies. En *Caribbean journal of ciencia*. 2000. Vol 36 No 3-4, p 323-326.

GOODMAN, D. Differential selection of immobile prey among terrestrial and riparian lizards. In: *American Midland Naturalist*. 1971. vol 86, p 217-219,

GREENBERG, N and MacLean, P.D. Editors. Behavior and neurology of lizards. Publication (ADM) 77-791. department of health, education, and welfare. Washington, D.C. U.S.A.

GUTHERY, F.S. and BINGAHAN, R. L. on Leopold's. Principle of edge. WILD. SOC. BULL. 1992. vol. 20 p. 340-344. TEMPLE, S.A. Predicting impacts of habitat fragmentation on the forest birds: A comparison of two models.

HAMILTON, W.J. The food and feeding behavior of the green frog *Rana clamitans* New York. 1948 en Copeia p : 203-209.

HUEY, R.B and PIANKA, E.R. Ecological consequences of foraging mode. In : Ecology. 1981. vol 62 No 4, p 991-999.

HUEY, R.B, PIANKA, E.R and SCHOENER, T.W (eds), Lizard ecology. Harvard University Press. Cambridge, p 105-118.

HUEY, R.B., PIANKA, E.R. y SCHOENER, T. Lizard Ecology: studies of a model organism. Harvard University Press., Cambridge U.S.A. y Londres, Inglaterra pp. 261–280.,.

JAEGER, R.G. Territorial salamanders evaluate size and chitinous content of arthropod prey. In HUGHER, R.N. (ed). Behavioural mechanisms of food selection. Springer-verlag. Heidelberg, p 11-126.

KIZIRIAN, D.A. (1996) A review of Ecuadorian Proctoporus (Squamata: Gymnophthalmidae) with descriptions of nine new species. Herpetological Monographs, 10, 85–155.

KREBS, C. Ecological Methodology. University of British Columbia. Harper Collins Publisher. New York, 1989. p 380

LEMO – ESPINAL, J y BALLINGER, R. comparative thermal ecology of the high altitude lizard *Sceloporus grammicus* on the eastern slope of the Iztaccihuatl volcano. Puebla, Mexico en Journal. Zool. 1995. vol 73, p. 2184-2191.

LEWIS, A.R. Diet selection and depression of prey abundance by and intensively foraging lizard. In : Journal Herpetology. 1989. vol 23 No 2, p 164-170.

LOMAN, J. Food, feeding rates and prey size selection in juvenile and adult frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria*. Ecol. Polska. 1979. vol 27, p 581-601.



LYNCH, J.D. (1986) Origins of the high Andean herpetofaunal fauna. High altitude tropical biogeography (eds F. Vuilleumier and M. Monasterio), pp. 478–499. Oxford University Press, New York.

MAUTZ, W.J y LOPEZ-FORMENT, W. Observations on the activity and diet of a cavernicolous lizard *Lepidophyma smithii* (sauria: xantusiidae). S:l en Herpetologica. 1978. vol 34 No 3, p 311-313.

MENENDEZ GUERRERO, P. A. Ecología trófica de la comunidad de anuros del Parque Nacional Yasuní en la Amazonía Ecuatoriana. Quito, Ecuador, 2001, 173 p. Tesis de Grado (Licenciado en ciencias biológicas) : Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias exactas y naturales.

MOERMOND, T.C. habitat constraints on the behavior morphology, and community structure of *Anolis* Lizards. In: Ecology. 1979. vol 60, p 152-164,

NAVAS, C. A. Biodiversidad de anfibios y reptiles en el páramo: Una visión eco-fisiológica. Bogota. En: Revista de la Academia de Ciencias. Suplemento especial, 1999. Vol 23, p 465-474.

NAVAS, C. A. implications of microhabitats selection and patterns of activity on the thermal ecology of high elevations neotropical anurans. Oecologia. 1996. vol. 108, p 617 – 626

NORBERG, R.A. An ecological theory on foraging time and energetics and choice of optimal food-searching method, In: Journal of animal ecology. 1977. vol 46, p 511-529.

ORTEGA CHINCHILLA, J.E. Composición de la dieta, microhábitat y reproducción de *Eleutherodactylus johnstonei* (Anura: Leptodactylidae) en Bucaramanga, Colombia. Bucaramanga, 2003, 71 p. Trabajo de grado (Biólogo): Universidad Industrial de Santander. Facultad de ciencias. Escuela de biología.

ORTIZ, R. Organización socio espacial del área urbana del corregimiento de Catambuco, municipio de Pasto (Nariño), San Juan de Pasto, 1997. Universidad de Nariño. Vicerrectoría de investigaciones, postgrados y relaciones internacionales. Programa de especialización en metodología de la enseñanza de la geografía.

PENGILLEY, R.K. The food of some Australian anurans (Amphibia). London : J. Zool, 1971. 163, p 93-103.

- PETERS, J.A y DONOSO-BARROS, R. Catalogue of Neotropical Squamata: Part II Lizards and Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington. 1970. 291p,
- PFITSCH, W.A. Microenvironment and the distribution of two species of draba (Brassicaceae ) in a Venezuelan paramo. Arct. Alp.res. 1988. Vol. 20, p 333-341
- PIANKA, E.R. convexity, desert lizard, and spatial heterogeneity. In. Ecology. 1966. vol 47, p 1055-1059,
- PIANKA, L. OLIPHANT, M. Y IVERSON, Z. Food habits of albacore blefin, tuna and bonito in California waters. Calif. Dep. Fish Game, Fish Bull., 152: 1-350
- PIMENTEL, A. y MAGNUSSON, W.E. Does foraging activity change with ontogeny an assessment for six sympatric species of postmetamorphic litter anurans in Central Amazonia. S.I. En : Journal of Herpetology, 2000. 34, p 192-200.
- PIÑERO, J y DURANT, P. Dieta y hábitat de una comunidad de anuros de la selva nublada en los Andes Merideños. s. l. En : Ecotropicos, 1993. 6, p 1-12.
- POUGH, F. H, ANDREWES, J, CADLE, M, CRUMP, A, SAVITZKY y WELLS. Herpetology. New Jersey : Prentice Hall, Upper Saddle River, 1998.
- RAND, A.S. Ecological distribution in Anoline lizards of Puerto Rico. En: Ecology. 1964. vol 45, p. 745-752. Citado por: NAVAS, C. A. Biodiversidad de anfibios y reptiles en el páramo: Una visión eco-fisiológica. Bogota. En : Revista de la Academia de Ciencias. Suplemento especial, 1999. Vol 23, p 465-474.
- REGAL, P. The adaptative zone and behavior of lizard. 1983.
- REGAL, P.J. behavioral differences between reptiles and mammals: an anlysis of activity and mental capabilities, p 183-202.
- RENDON, N, RODRIGUEZ, P y ZAMBRANO, F. Cultura organizativa para el desarrollo local integral del corregimiento de Obonuco, Municipio de Pasto. San Juan de Pasto, 2001. Trabajo de grado (Sociologo, Economo). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias humanas. Programa de Sociología. Facultad de ciencias económicas y administrativas. Programa de economía. Convenio alcaldía municipal.
- ROSS, H Y ARNET, Jr. The Beetles of United States, Manual for identification. The American entomological Institute. 1971. 1110 P.

- RUBEN, J.A. Aerobic and anaerobic metabolism during activity in snakes. In : Journal of comparative physiology. 1976. vol 109, p 147-151,
- RUEDA A, J.V. Anfibios y Reptiles amenazados de extinción en Colombia. Bogota. En: Revista de la academia colombiana de ciencias exactas físicas y naturales. 1999. Suplemento especial No 23, p 475-498.
- SCHOENER, T. W. should hindgut contents be included in lizard dietary compilations?. S : I. en : Journal herpetology. 1989. vol 23 No 4, p 455-458.
- SCHOENER, T.W y GORMAN, G.C. Some nyche deifferences in three Lesser Antillean lizards of the genus Anolis. S.I : Ecology, 1968. 49, p 819-830.
- SCHOENER, T.W. Resource partitioning in ecological communities, en science, 1974. Vol 85 p 27-39.
- SCHOENER, T.W. Theory of feeding strategies. En. Annual revieww of ecology and sistematics. 1971.Vol 2, p 369-404.
- SCROCCHI, G y KRETZSCHMAR, S. Guía de métodos de captura y preparación de anfibios y reptiles para estudios científicos y manejo de colecciones herpetológicas. Miscelánea 102. 1996, 44p.
- SIFERS, S.M, YESCA, M.L, RAMOS, Y.M, POWELL, R y PARMERLEE, J.S. *Anolis lizard* restricted to altered edge habitats in a Hispaniolan cloud forest. En: Caribbean journal of cience. 2001. vol 37No 1-2, p 55-62.
- SIMON, M.P y TOFT, C.A. Diet specialization in small vertebrates: mites-eating in frogs. 1991. En : Oikos, vol 61 p 263-278.
- SIMPSON, B.B. (1979) Quaternary biogeography of the high montane regions of South America. The South American herpetofauna: its origin, evolution, and dispersal (ed. W.E. Duellman), pp. 157–188. Monographs of the Museum of Natural History University of Kansas, no. 7
- TOFT, C.A. Feeding ecology of Panamian litter anurans : patterns in diet and foraging mode. J herpetology. 1981. vol 15, p 130-144.
- TOFT, C.A. Feeding ecology of thriteen syntopic species of anurans. In : oecologia. 1980. vol 45, p 131-141.
- TRACY, C.R. and CHRISTIAN, K.A. Ecological relations among space, time, and thermal niche axes. In: Ecology, 1986. Vol. 67, p. 609-615.

TSCHUDI, J.J. (1845) Reptilium conspectum quae in Republica Peruana reperiuntur et pleraque observata vel collecta sunt in itinere. Archiv für Naturgeschichte Berlin, 11, 150–170.

UZZELL, T.M. Teiid lizards related to *Proctoporus luctuosus*, with the description of a new species from Venezuela. Occas, Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan. 1958, p 1-15.

VERNER, J. *Et al* ( eds) wild life 2000: modeling habitat relation of terrestrial vertebrates, p. 301-304. universite of Wisconsin Press, Madison.

VITT, L.J and CONGDON, J.D. Body shape, reproductive effort, and relative clutch mass in lizards resolution of a paradox In : American naturalist. 1978. vol 112, p 595-608,

VUILLEUMEIR, F y MONASTERIO, M (Eds). High Altitude Tropical Biogeography. Oxford Univ. Press, New,

WOOLBRIGHT, L.L y STEWART, M.M. Foraging success of the tropical frog, *Eleutherodactylus coqui*: The cost of calling. s. l. En : Copeia, 1984. p 69-75

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.