

**ECOLOGIA TROFICA DEL SAPO CUERNO (*Ceratophrys calcarata*,
Boulenger 1890) (ANURA: CERATOPHRYIDAE), EN LA AVIANCA,
MAGDALENA, COLOMBIA**



OSKARLY PÉREZ ANAYA

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
SANTA MARTA
2013**

**ECOLOGIA TROFICA DEL SAPO CUERNO (*Ceratophrys calcarata*,
Boulenger 1890) (ANURA: CERATOPHRYIDAE), EN LA AVIANCA,
MAGDALENA, COLOMBIA**

OSKARLY PÉREZ ANAYA

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título de Biólogo

GERMÁN EMILIO BLANCO CERVANTES. Msc (c)

Director

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
SANTA MARTA
2013**

III. NOTA DE ACEPTACION

DIRECTOR DE PROGRAMA

JURADO

JURADO

Santa Marta, 2013

AGRADECIMIENTOS

Es grato para mí poder escribir esta parte de tan arduo trabajo, en la cual le doy gracias a DIOS, a la Virgen, por darme las fuerzas suficientes, para llegar a este momento de mi vida. Por llenar de paciencia a mi familia, sobre todo a mi madre, a la vieja Mary, que siempre ha sido mi amiga, mi compañera, que nunca desfalleció y que siempre creyó en mí; gracias vieja hermosa, porque siempre tienes una solución para mis problemas, te amo mucho.

Les agradezco a mis profesores durante toda la carrera, que contribuyeron a mi formación como Biólogo, entre ellos al profe Cesar Tamariz, por su apoyo y disponibilidad en todo momento, a los Profesores Juan Manuel Carvajalino, Jeiner Castellanos, y Luis Duarte por su orientación, al profe Juan Manuel Rengifo que también hizo parte de esta labor, y a todos los demás que siempre estuvieron ahí para ayudarme a despejar cualquier inquietud.

A mi director que más que un profesor, es mi amigo, mi segundo padre, quien me adoptó durante todo este camino con altos y bajos. De corazón gracias viejo German.

A mis Compañeros y Amigos, durante toda la carrera gracias por esos momentos que nunca voy a olvidar, porque fueron los mejores de mi vida.

A mi Universidad, a la facultad de Ciencias Básicas, a todos gracias.

Al Biólogo Cristian Guzmán, un buen profesional y amigo

A mis evaluadores, gracias por su trabajo.

Y a ti mujer hermosa, por tenerme paciencia en todo momento, y brindarme apoyo cuando lo necesite.

Dedicado a todos aquellos que piensan que esta es la carrera del presente y no la del futuro.

IV. TABLA DE CONTENIDO

VI. LISTA DE TABLAS	7
VII. LISTA DE ANEXOS	8
VIII. RESUMEN.....	9
IX. ABSTRACT	10
1. INTRODUCCION.....	11
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo general.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
3. METODOLOGÍA	16
3.1. Delimitación espacio - temporal y duración estimada del estudio	16
3.1.1. Descripción del área	16
3.1.2. Fase de campo y método de captura	17
3.2. Trabajo de laboratorio	17
3.3. Métodos de análisis ecológico	19
3.3.1. Ecuaciones del análisis ecológico	19
4. RESULTADOS	22
5. DISCUSIÓN	29
5.1. Dieta.....	29
5.2. Ingesta de material vegetal	30
5.3. Variación de la dieta según el sexo	31
5.4. Oferta alimentaria del hábitat.....	31
5.5. Conducta de caza	32
5.6. Tamaño del hocico versus tamaño de la presa	33
6. CONCLUSIONES	35
7. RECOMENDACIONES.....	36
8. BIBLIOGRAFÍA.....	37
9. ANEXOS.....	44

V. LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la localidad en estudio, ubicada en el municipio de Pivijay, Departamento del Magdalena.	16
Figura 2. Curva de acumulación obtenida a través del caculo del índice de Chao 2. en función del número estómagos analizados de <i>Ceratophrys calcarata</i>	24
Figura 3. Índice de importancia relativa (IRI) de los Ítems alimentarios correspondientes a los órdenes de los individuos analizados.....	25
Figura 4. Índice de importancia relativa (IRI) de los componentes alimentarios correspondientes a los órdenes y especies de los individuos analizados.	25
Figura 5. Índice de importancia relativa (IRI) aplicado a los Ítems alimentarios ingeridos por los individuos Hembras de <i>Ceratophrys calcarata</i>	26
Figura 6. Índice de importancia relativa (IRI) aplicado a los Ítems alimentarios ingeridos por los individuos Machos de <i>Ceratophrys calcarata</i>	26
Figura 7. Test cuadrado de Hotelling. Comparación entre la dieta de machos (barras rojas) y hembras (barras azules), teniendo en cuenta la frecuencia de los ítems alimentarios ingeridos por <i>Ceratophrys calcarata</i>	27
Figura 8. Índice de selectividad de IVLEV aplicado a la oferta alimentaria de otros Anuros, diferentes a <i>Ceratophrys calcarata</i>	27
Figura 9. Relación entre el ancho del hocico (mm) de <i>Ceratophrys calcarata</i> y el ancho máximo (mm) de las presas ingeridas.	28

VI. LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Componentes alimentarios encontrados en 52 individuos de <i>Ceratophrys calcarata</i> , del corregimiento de Avianca, Magdalena-Colombia. Los valores representan el número total y porcentual de presas por categoría encontrados en los estómagos, porcentaje de la frecuencia de ocurrencia (F%), porcentaje del volumen (V%) y el porcentaje numérico (N%) de los ocho ítems categorizados.	23
Tabla 2. Componentes alimentarios encontrados en 52 individuos de <i>Ceratophrys calcarata</i> , del corregimiento de Avianca, Magdalena-Colombia. Los valores representan el número total y porcentual de presas por categoría, porcentaje de la frecuencia de ocurrencia (F%), porcentaje del volumen (V%) y el porcentaje numérico (N%) de los ocho ítems categorizados, incluyendo las cuatro especies determinadas para el Orden Anura.	23
Tabla 3. Oferta alimentaria en el hábitat de <i>Ceratophrys calcarata</i> y abundancia relativa de los ítems hallados en los estómagos. Abundancia (Ab), número de individuos (N.ind) e índice de selectividad de IVLEV (ISI).	23

VII. LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Numero agregado porcentual (N%), volumen agregado porcentual (W%) y frecuencia de ocurrencia porcentual (F%) de los Ítems alimentarios correspondientes a los órdenes de los individuos analizados.	44
Anexo 2. Numero agregado porcentual (N%), volumen agregado porcentual (W%) y frecuencia de ocurrencia porcentual (F%) de los Ítems alimentarios correspondientes a los órdenes y especies de los individuos analizados.	44
Anexo 3. Relación entre el ancho del hocico (mm) de los individuos machos de <i>Ceratophrys calcarata</i> y el volumen máximo (cm ³) de las presas ingeridas. R ² =21.83%	45
Anexo 4. Relación entre el ancho del hocico (mm) de los individuos hembras de <i>Ceratophrys calcarata</i> y el volumen máximo (cm ³) de las presas ingeridas. R ² =15.01%	45
Anexo 5. Relación entre el ancho del hocico (mm) de los individuos machos de <i>Ceratophrys calcarata</i> y el ancho máximo (mm) de las presas ingeridas. R ² =35.61%.....	46
Anexo 6. Relación entre el ancho del hocico (mm) de los individuos hembras de <i>Ceratophrys calcarata</i> y el ancho máximo (mm) de las presas ingeridas. R ² =32.76%.....	46
Anexo 7. Abundancia relativa de las especies de anuros encontradas en el hábitat de <i>Ceratophrys calcarata</i>	47
Anexo 8. Individuos de <i>Ceratophrys calcarata</i> durante la actividad reproductiva.	47
Anexo 9. Individuo de <i>Rhinella granulosa</i> quedándose inmóvil al encontrarse cerca al depredador.....	48
Anexo 10. Individuo de <i>Ceratophrys calcarata</i> tratando de ingerir un individuo de <i>Pleurodema brachyops</i>	48
Anexo 11. Individuo de <i>Ceratophrys calcarata</i> tratando de ingerir un individuo de <i>Rhinella granulosa</i>	49
Anexo 12. Presencia de la especie <i>Pleurodema brachyops</i> en el hábitat de <i>Ceratophrys calcarata</i>	49

VIII. RESUMEN

Por medio del análisis del contenido estomacal de 64 organismos se estudió la dieta de *Ceratophrys calcarata* en el corregimientos de la Avianca, Municipio de Pivijay, Departamento del Magdalena; mensualmente desde junio a noviembre del 2011 en tres sectores durante dos días; con una intensidad horaria de seis horas por localidad, Los datos fueron analizados por sexo, además se evaluó la abundancia de otras especies de anuros asociadas al hábitat del “sapo Cuerno” como posible alimento; Las presas fueron clasificadas a nivel de orden y especies; en total se encontraron 92 componentes alimentarios que se clasificaron en nueve categorías, siendo el grupo Anura el más relevante de acuerdo al índice de importancia relativa; la amplitud del nicho trófico medida con el índice de Levins fue de 0,44, categorizando a la especie como de hábitos intermedios entre generalista y especialista, la comparación entre la dieta de machos y hembras por medio el test cuadrado de Hotelling, expresa que no existen diferencias significativas ($p=0,069$); índice de Jaccard que reflejo la semejanza entre ambos sexos con un valor de 0,63, el Índice de selectividad de Ivlev demostró que las especies de Anuros, *Rhinella granulosa* y *Pleurodema brachyops* fueron las presas mas ingeridas por *Ceratophrys calcarata*. La relación entre el ancho del hocico y tamaño de la presa fue débil con un porcentaje menor al 40% y por último la ingesta de elementos vegetales fue considerado como material accidental ingerido al momento de incorporar la presa.

Palabras claves: dieta, Anura, *Ceratophrys calcarata*, nicho trófico.

IX. ABSTRACT

By analyzing the stomach contents of 64 organisms we studied the diet of *Ceratophrys calcarata* in the districts of the Avianca, Pivijay Municipality, Department of Magdalena, in three sectors, with six-hour time intensity by location, during the months of June and November 2011. The data were analyzed by gender, and also assessed the abundance of other species of frogs habitat associated with the "Colombian Horned Frog" as a possible food; Preys were classified to order and species level, it was found in total 92 food components classified into nine categories, being Anura group the most relevant according to relative importance index; trophic niche breadth measured with Levins index was 0.44, categorizing this specie as generalist-specialist, comparison between the diet of males and females by Hotelling square test, states that there are no significant differences ($p = 0.069$); Jaccard index that reflects the similarity between the sexes with a value of 0.63, the Ivlev selectivity index showed that anuran species, *Rhinella granulosa* and *Pleurodema brachyops* were the preferred prey. The relationship between the width of the snouth and size of the prey was weak with a percentage lower than 40% and finally plant elements intake was considered accidental materials with incorporated ingested prey.

Key words: stomach contents, organisms, sex, Anura, plant elements.

1. INTRODUCCION

La ecología trófica de los Anfibios tiene sus bases en la identificación taxonómica de los contenidos estomacales que ha permitido clasificarlos como cazadores pasivos, activos, forrajeadores, y depredadores especializados, intermedios o generalistas y también en función de las proporciones relativas de los diferentes tipos de presas que se encuentren dentro de sus tractos gastrointestinales. (López et al. 2009)

Las estrategias alimentarias de los Anfibios se describen teniendo en cuenta la cantidad, ubicación de las presas y la forma como el depredador las captura, para su posterior ingestión, es decir, que la ingesta del alimento se encuentra influenciada por el hábitat, el clima u otros factores que puedan modificar la calidad y cantidad de presas (Duellman & Trueb 1986). Las particularidades tróficas de los individuos de una población permiten conocer, en gran parte, como está estructurada la comunidad que integran. (Duré 1999); de ahí que los estudios de los recursos alimenticios no solo conlleven a dilucidar la forma como se obtiene la energía necesaria para cumplir funciones vitales como la reproducción y desarrollo de los organismos, sino que también aporta información relacionada con la historia de vida de los Anuros (Cuevas & Martori 2007), ya que se apoya en la teoría de segregación de nicho (Sanabria et al. 2005).

Por su parte Toft (1980) plantea que la ingestión de presas por parte de los Anuros se ve condicionada por el tamaño de la boca del depredador, debido a que se ha encontrado que existe una relación directa entre el tamaño de la presa versus el ancho de la boca en Anuros, demostrándose una variación morfométrica de la cabeza en relación a la dieta del Individuo. Como resultado, una presa de igual o mayor tamaño a la boca del depredador resulta difícil de manejar y tragar, por el contrario una presa pequeña puede escapar con facilidad o no ser lo suficientemente rentable en términos energéticos (Maneyro et al. 2004), por lo tanto, el tamaño de los Anuros se ha tomado como indicador del tamaño, tipo y número de presas que son ingeridas (Lima 1998). A medida que los Anuros van pasando de un estadio de desarrollo a otro, van cambiando el tipo y tamaño de la presa consumida (Lima & Moreira 1993), es decir, que las diferencias entre la dieta de juveniles y adultos son parte importante para comprender las relaciones tróficas interespecificas (Menéndez 2001).

Según Simon & Toft (1991) los Anuros posee dos formas de alimentarse: Captura al acecho (*sit and wait*) y búsqueda activa o forrajeo activo (*widely foraging*). En la primera estrategia el depredador se coloca inmóvil para esperar presas fortuitas como escarabajos, empleando su visión para ubicarlos, aunque solo lo hace por poco tiempo, es de morfología robusta, su tasa

metabólica es leve, las zonas donde realiza esta actividad es extensa, sus presas tiende a ser de gran tamaño, móviles y palatables, la tasa de encuentro con la presa es mínima, y por lo tanto el número que captura por día es bajo. En la segunda estrategia el depredador forrajea de forma activa su hábitat y escoge las posibles presas a consumir tales como hormigas y acaros, empleando su visión y olfato para esto, su tasa metabólica es muy elevada, de morfología estilizada, son persistentes al encuentro, su rango de acción es pequeño, las presas de las que se alimenta son lentas, impredecibles y muy abundantes; por lo tanto el número que captura por día es elevado (Toft 1985, Perry & Pianka 1997; citado en Cuevas & Martori 2007); en consecuencia de estos comportamientos de forrajeo, cabe esperar que las diferentes categorías de tamaño y edad que integran una población tengan dietas distintas (Martínez-Coronel & Pérez-Gutiérrez 2011).

La dieta de las poblaciones de Anuros de una misma especie varia de un hábitat a otro, en dependencia de la disponibilidad de presas (Sampedro et al. 2011). Los Anuros hacen parte del grupo de organismos que gracias a su condición ectotérmica, permeabilidad integumentaria y requerimientos ecológicos, son muy dependientes de los factores abióticos y altamente sensibles a alteraciones en su hábitat (Castro & Kattan 1991), todo esto ha hecho que las especies de Anuros adquieran cierto grado de plasticidad fisiológica, que permita la adaptación de los individuos, generando un dinamismo en la estructura de la comunidad y un rango de acción variable en los hábitats (Navas 1999). La interacción entre el hábitat y las poblaciones son de gran importancia para el funcionamiento de los ecosistemas; estas últimas son influenciadas en gran parte, por el grado de manipulación de las áreas que ocupan y el constante cambio climático, convierte a estas poblaciones en indicadoras de la salud ambiental de los ecosistemas (Blaustein & Wake 1995). Para el caso de los Anuros de altas latitudes que presentan ciclos anuales en el consumo y gasto energía. Durante los meses de verano se alimentan, crecen, y almacenan energía para sobrevivir al largo invierno que puede durar meses cuando sus hábitats acuáticos son congelados y la comida es pobremente disponible (Jørgensen 1992). En este período de actividad corto, los Anuros deben obtener suficientes presas nutritivas para crear las reservas de grasa para el mantenimiento de las necesidades metabólicas a lo largo del invierno, las poblaciones de *Rana muscosa* del Parque Nacional Kings Canyon con una condición corporal alta parecen tener una mejor probabilidad de sobrevivir el invierno que las ranas con baja condición corporal (Pope 1999; Pope & Matthews 2002).

Aunque en el Neotrópico no se dan estas estaciones climáticas, *Ceratophrys calcarata* si presenta algunos de estos comportamientos, ya que durante la temporada seca, cuando gran parte de su alimento escasea, este suele enterrarse para soportar las incrementos

condiciones adversas de la época; y una vez se dan las primeras lluvias empiezan a emerger de sus lugares de refugio, para alimentarse y reproducirse de forma “explosiva”, tiempo después eclosionan sus renacuajos de características voraces a tal punto de consumir sus congéneres, y una vez en la etapa adulta presentan un comportamiento de forrajeo “sit and wait” (Ruiz-Carranza et al. 1996; Renjifo & Lundberg 1999; Rodríguez-Mahecha et al. 2008; Acosta – Galvis 2012).

El Bosque seco Tropical (Bs-T) es uno de los ecosistemas más amenazados del Neotrópico, quedando actualmente solo el 1% de su cobertura original como consecuencia en la extensión de la frontera agropecuaria (Blanco 2009). Uno de los habitantes comunes de este tipo de hábitats son los Anuros que se encuentran categorizados como uno de los grupos prioritarios dentro de los estudios de las comunidades biológicas, debido al papel importante que representan en la dinámica y la bioindicación de la salud de los ecosistemas (Zorro-Ceron 2007), Esto se atribuye a las características fisiológicas que presentan, las cuales incluyen huevos y piel permeables capaces de absorber materiales y elementos del ambiente (Duellman & Treub 1986) a su vez participan en las redes tróficas de los ecosistemas al redireccionar la energía de niveles inferiores; así mismo los datos sobre composición de la dieta nos proporcionan información sobre las historias de vida de las especies, parte de su etología, la posición en las cadenas tróficas y elementos relevante para tomar decisiones de conservación y manejo. Aunque este trabajo solo abarque una porción de las formaciones ecosistémicas del Departamento del Magdalena, no le resta importancia, puesto que en la zona de estudio también se han empleado plaguicidas, herbicidas y demás sustancias químicas que alteran la composición de los hábitats de las especies, lo cual permitirá hacer una extrapolación a los demás ecosistemas de la región para tratar de entender las interacciones tróficas entre diferentes grupos de la anurofauna.

Dentro de la Anurofauna de la región se encuentra *Ceratophrys calcarata* “sapo cuerno” perteneciente a la familia Ceratophryidae, cuyas especies poseen hábitos terrestres o acuáticos. Estos sapos solo se pueden ver luego de varios días de lluvia cerca a charcas ubicadas alrededor de las trochas y caminos; ya sea alimentándose o reproduciéndose, que es a partir de allí donde empiezan su participación en los ecosistemas, ya que se encargan de redirigir la energía producto del consumo de invertebrados a niveles tróficos superiores e incluso alimentándose de otros vertebrados (Burton & Likens 1975), tanto en los ecosistemas acuáticos como en los terrestres (Stebbins & Cohen 1995).

Por esta razón, el estudio de su dieta es de gran relevancia para comprender mejor las interacciones tróficas de comunidades bióticas (Menéndez 2001), por lo que, esta

investigación pretende responder la siguiente pregunta: ¿La mayor parte de la dieta de *Ceratophrys calcarata* está representada por vertebrados presentes en el corregimiento de la Avianca? Argumento que genera importancia para el estudio de esta especie que se encuentra en clasificación por la UICN como estable, y que Posiblemente la mayor parte de los ítems alimentarios ingeridos por *Ceratophrys calcarata* provienen de la comunidad de vertebrados de la Avianca.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Establecer la ecología trófica de *Ceratophrys calcarata* en el Bosque seco Tropical del corregimiento de la Avianca

2.2 Objetivos específicos

Describir el tipo de presa, su cantidad e importancia relativa en la dieta de *Ceratophrys calcarata* en el Bosque seco Tropical del corregimiento de la Avianca.

Determinar la importancia de otros Anuros como oferta de recurso trófico usado por *Ceratophrys calcarata* en el Bosque seco Tropical del corregimiento de la Avianca.

Comprobar la relación existente entre el tamaño de la presa ingerida y el ancho del hocico de *Ceratophrys calcarata*.

3. METODOLOGÍA

3.1. Delimitación espacio - temporal y duración estimada del estudio

3.1.1. Descripción del área

El corregimiento de La Avianca pertenece al municipio de Pivijay, Departamento del Magdalena; Colombia, ubicado a los $10^{\circ}32'23.42''N$ - $74^{\circ}21'37.77''O$ a 125 km del Distrito Turístico Cultural e Histórico de Santa Marta; presenta una temperatura promedio de $32^{\circ}C$, una altitud de 10 msnm y con un régimen de lluvia bimodal tetraestacional, con dos periodos de lluvia uno menor de mayo a junio y otro mayor de agosto a hasta principio de noviembre, además con dos periodos secos de diciembre a abril, y otro leve periodo o de transición (veranillo) en el mes de julio (Muñoz-Guerrero et al. 2007).

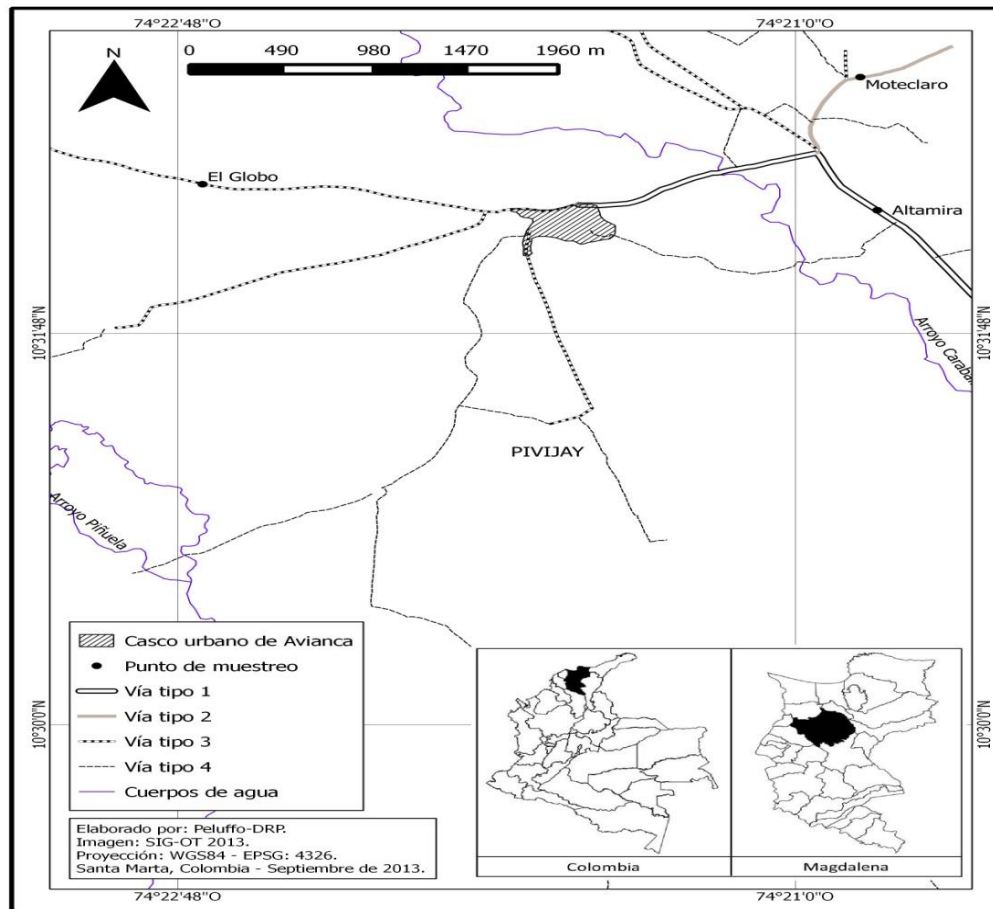


Figura 1. Mapa de la localidad en estudio, ubicada en el municipio de Pivijay, Departamento del Magdalena.

Esta región conformada por un Bosque seco Tropical (bs-T) secundario, altamente intervenido por la ganadería y la agricultura; el cual presenta fuentes hídricas, como pozos de aguas, canales de riegos y un arroyo que pasa por un costado de la localidad; luego de presentarse lluvias se suele observar gran cantidad de charcas efímeras, que son inmediatamente ocupadas por un sin número de Anuros u otros organismos que normalmente frecuentan estos tipos de hábitats (Obs Pers). La vegetación predominante en esta zona está formada en su gran mayoría por Poaceas, Fabáceas, Malváceas, Boragináceas, entre otras. Que en conjunto hacen parte de una matriz paisajística con remanentes de bosque seco tropical y de ganadería.

3.1.2. Fase de campo y método de captura

Los muestreos se realizaron mensualmente desde junio a noviembre del 2011 en los sectores el “Globo” 10°32'29.19"N - 74°22'43.61"O, “Monte claro” 10°32'58.75"N - 74°20'48.57"O y “Altamira” 10°32'22.01"N - 74°20'45.60"O, durante dos días; en cada sector se llevaron a cabo capturas de *Ceratophrys calcarata* de forma manual, mediante registro de encuentros visuales (Crump & Scott 1994) durante seis horas (18:00 a 00:00). Se colectaron máximo 10 animales en cada sitio, los cuales se depositaron en sacos de tela, para sacrificarlos en el menor tiempo posible (de 6 a 8 horas después de su captura) y fijación en formol al 10 %, con el fin de interrumpir los procesos digestivos y la descomposición del contenido estomacal (Cuevas & Martori 2007), luego de una semana fueron preservados en alcohol al 60-70%, hasta el momento de la disección.

Durante el muestreo, y aplicando la misma técnica, también se registraron otras especies de Anuros que se encontraron, asociados al hábitat de *Ceratophrys calcarata*. Estos organismos se contabilizaron, con el fin de determinar la oferta alimentaria de Anuros presentes en el medio, distintos a *Ceratophrys calcarata*; buscando establecer relación entre las presas consumidas de Anuros y las presas observadas en campo (se tomó solo la oferta de alimentaria del grupo Anura, debido a que en estudios previos se observó un buen número de *Ceratophrys calcarata* ingiriendo este tipo de presas).

3.2. Trabajo de laboratorio

Las muestras fueron llevadas al laboratorio de Biología y Fisiología de la Universidad del Magdalena en la ciudad de Santa Marta, en donde se pesó el animal con una balanza digital Marca Santorius (min. 0,1 mg y max. 210 gr) antes de ser extraído el contenido estomacal. Luego se midió con un calibrador de Vernier (+ 0.02 mm) el rostro-cloaca (LRC) y ancho de la

boca de cada individuo (AB); el sexo se determinó por la presencia de huevos en las hembras y la coloración morada de los machos en el saco gular.

La extracción del estómago se efectuó con un corte longitudinal a través del vientre, desde la gula hasta el abdomen, (Daza-Vaca & Castro-Herrera 1999), y se seccionó entre los esfínteres cardial y pilórico sin tener en cuenta el intestino delgado (Lajmanovich 1991), se liberaron de pleuras y tejido adiposo, para proceder a pesarlos (Gutiérrez et al. 2008) en la balanza analítica (0,01 g), una vez pesados, el contenido de cada estomago se dispersó en una caja de Petri, adicionándole cierta cantidad de etanol al 70%; posteriormente se identificó cada uno de los ítems alimentarios hasta la menor categoría posible, (claves taxonómicas de Cuentas et al. 2002; Rodríguez-Mahecha et al. 2008; Brusca & Brusca 2005) algunos fueron llevados hasta orden y otros a especie.

Aquellas partes animales que no se pudieron identificar, se clasificaron como otros restos, junto separadas del material vegetal que fue clasificado como una categoría aparte; en algunos casos hubo la necesidad de emplear un estereoscopio marca Nikon SMZ 745T.

Cada ítems se trabajó por separado registrando el peso y el volumen a través del método utilizado por Menéndez (2001): que mide el largo (sin tomar en cuenta antenas, mandíbulas, ovoposidores, ni extremidades para Artrópodos y para Anuros no se tiene en cuenta las extremidades) y el ancho (en el punto medio del cuerpo) de cada presa completa encontrada con un calibrador de Vernier (+ 0.02 mm), para luego obtener el volumen aproximado de cada presa mediante la fórmula volumétrica del esferoide.

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

Algunas presas se pudieron identificar pero no se logró obtener su volumen debido a que no se encontraban completas, aunque el volumen para el material vegetal se estimó en relación al volumen de aquellos ítems completos. Los componentes alimentarios de cada individuo fueron depositados en recipientes previamente rotulados con la fecha, nombre del sector y número de la etiqueta, para poder relacionarlos con la etiqueta de cada estomago que se depositaron con sus respectivos contenidos estomacales en recipientes distintos (uno por estomago). Estos con el fin consérvalos (alcohol al 70 %) para futuros trabajos histológicos.

3.3. Métodos de análisis ecológico

Identificado el contenido estomacal se determinó la contribución de cada categoría de alimento aplicando el Índice de Importancia Relativa (IRI); el cual consiste en tomar el valor más alto del IRI y calcular el porcentaje de todos los demás valores a partir de éste (Cuevas & Martori 2007). Se establecieron categorías de acuerdo a la discontinuidad en la secuencia decreciente de los puntos en la gráfica, clasificando cada grupo en órdenes de importancia, como de 1° orden, 2° orden y así sucesivamente de ser necesario. La amplitud del nicho trófico se calculó por medio del índice de Levins estandarizado (Mendoza-Estrada et al. 2008; Latino & Beltzer 1999). Del mismo modo se efectuó la comparación de las dietas de machos y hembras, empleando el test cuadrado de Hotelling; el grado de semejanza con el coeficiente de similitud de Jaccard (Sanabria et al. 2005) y una regresión lineal simple que permitió hallar la relación entre el tamaño del hocico versus el tamaño de la presa (ancho máximo y volumen máximo ingerido por individuo). Adicionalmente se realizó una curva de acumulación de ítems alimentarios por medio del índice de Chao 2, para determinar el mínimo de muestras necesarias para el estudio.

Por último la relación entre la abundancia de Anuros de otras especies (posibles presas) en el terreno y su proporción en la dieta de *Ceratophrys calcarata* se evaluó mediante el cálculo del índice de selectividad de IVLEV (Andrade et al. 2002), que es utilizado para detectar preferencias de las especies por algún ítem alimentario en particular, así como el rechazo o indiferencia a otros empleando.

3.3.1. Ecuaciones del análisis ecológico

Índice de importancia relativa:

$$IRI = (N + W + F)/3$$

Donde N es el porcentaje numérico agregado, W es el volumen porcentual agregado y F la frecuencia de ocurrencia.

Índice de Levins estandarizado:

$$B = 1/(\sum p_j^2); BA = \frac{B-1}{n-1}$$

Donde Pij es la frecuencia del ítem i en la muestra j; la estandarización se llevó a cabo mediante la fórmula de Hurlbert (1978), que expresa el índice en una escala de 0 a 1. Donde BA es

máxima cuando la especie consume los diferentes recursos alimenticios en la misma proporción, lo que significa que la especie no discrimina entre los recursos alimenticios y por lo tanto su nicho trófico es el más amplio posible. Por el contrario, *BA* alcanza su mínimo valor cuando los individuos se alimentan preferentemente de un único tipo de alimento (mínima amplitud de la dieta, máxima especialización).

Test cuadrado de Hotelling:

Es el estadístico análogo a T student, se emplea cuando los datos no son normales, estableciendo si existe o no diferencias entre dos partes, de una o dos poblaciones utilizando las medias, en este caso se aplicó para comparar la dieta de machos y hembras de *Ceratophrys calcarata*; este análisis se realizó en el programa Past, donde arroja un histograma con barras de dos colores, que expresa lo siguiente: si las barras de ambos colores se encuentran agrupadas, no existen diferencias, y si por el contrario están dispersas, si hay diferencias, esto es confirmado por el p.valor que muestra el estadístico.

Índice de similitud de Jaccard:

$$Sj = a/(a + b + c)$$

Dónde:

a= número de ítems solo presentes en a (ocurrencia)

b= número de ítems solo presentes en b (ocurrencia)

c= número de ítems presentes en a y b.

Índice de Chao 2.

El índice de Chao 2, se empleo para comprobar si era pertinente el número de individuos muestreados *Ceratophrys calcarata*, teniendo en cuenta que es considerado como el estimador menos sesgado para muestras pequeñas. Se calculo en el programa EstimateS Win9.

Índice de selectividad de IVLEV:

$$E = r - n/r + n$$

Donde r y n representan la abundancia de una especie determinada en la dieta y en el campo respectivamente. Los valores de este indicen pueden fluctuar entre -1 y +1, indicando los

valores entre 0 y +1 preferencia de la presa y entre 0 y -1 rechazo por la presa. Los datos fueron procesados con los Software PAST, STATGRAPHICS CENTURION 15.2.11.0, y EstimateS Win9; con el fin de comparar las bondades de cada programa.

4. RESULTADOS

En total se analizaron 64 estómagos (38 hembras, 59% y 26 machos, 41%) de los cuales 52 presentaron contenido estomacal (31 hembras, 60% y 21 machos, 40%). El índice de Chao 2 denota que el número de individuos obtenidos para el estudio es representativo (44 individuos) con un valor de Chao 9.57 donde se estabiliza la curva (Figura 2). Cada estomago presento 1,7 ítems por individuo, se encontraron 92 presas que se agruparon en 9 categorías, correspondientes a ordenes (tabla 1), siendo el grupo más abundante Anura con 38 ítems alimentarios, seguido de Material vegetal (10), Scolopendrida (7) Lumbriculida (10), Coleóptera (5), Orthoptera (2), Lepidoptera (1) y Araneae (1), también fue asignada una categoría a aquellos tejidos de animales que no se pudieron identificar, debido a su alto grado de digestión, junto a sedimentos y a elementos rocosos como otros restos. Dentro del orden Anura, se logró taxonómicamente llegar hasta especie, donde se encontraron: *Pleurodema brachyops*, *Rhinella granulosa*, *Lithobates vaillanti* y *Engystomops pustulosus* (Tabla 2)

El IRI aplicado a las diferentes categorías halladas en los estómagos de los individuos de *Ceratophrys calcarata*, demuestra que el ítems de primer orden, es Anura con un 61,85% (Figura 3), seguido por los grupos, Material vegetal (11,77%), Scolopendrida (8,01%), Lumbriculida (7,93%) y Coleoptera (5,46%), (2° orden) y por ultimo Orthoptera, Lepidoptera y Araneae con valores inferiores (3° orden) a los demás; de igual forma se procesaron los valores del IRI para las cuatro especies registradas del orden Anura, relacionándolas con el resto de grupos antes mencionado. En donde las especies que más contribuyen del orden Anura, son *Rhinella granulosa* y *Pleurodema brachyop* (Figura 4) que conforman el primer orden de jerarquía con valores de IRI de 32,85% y 27,13% respectivamente, seguido de Material vegetal, Lumbriculida, Scolopendrida y Coleoptera, que se agrupan en el segundo lugar, continuos a *Lithobates vaillanti*, Orthoptera, *Engystomops pustulosus*, Lepidoptera y Araneae que hacen parte del tercer orden.

Tabla 1. Componentes alimentarios encontrados en 52 individuos de *Ceratophrys calcarata*, del corregimiento de Avianca, Magdalena-Colombia. Los valores representan el número total y porcentual de presas por categoría encontrados en los estómagos, porcentaje de la frecuencia de ocurrencia (F%), porcentaje del volumen (V%) y el porcentaje numérico (N%) de los ocho ítems categorizados.

	N ítems	N%	vol ítems	W%	F Items	F%	IRI%
Anura	38	51,35	106,30	89,10	23	45,10	61,85
Scolopendrida	7	9,46	3,34	2,80	6	11,76	8,01
Orthoptera	2	2,70	1,40	1,17	2	3,92	2,60
Coleoptera	5	6,76	2,11	1,77	4	7,84	5,46
Lumbriculida	10	13,51	2,89	2,42	4	7,84	7,93
Lepidoptera	1	1,35	0,64	0,54	1	1,96	1,28
Araneae	1	1,35	0,02	0,02	1	1,96	1,11
Material vegetal	10	13,51	2,61	2,19	10	19,61	11,77

Tabla 2. Componentes alimentarios encontrados en 52 individuos de *Ceratophrys calcarata*, del corregimiento de Avianca, Magdalena-Colombia. Los valores representan el número total y porcentual de presas por categoría, porcentaje de la frecuencia de ocurrencia (F%), porcentaje del volumen (V%) y el porcentaje numérico (N%) de los ocho ítems categorizados, incluyendo las cuatro especies determinadas para el Orden Anura.

	N ítems	N%	vol ítems	W%	F Items	F%	IRI%
<i>Engystomops pustulosus</i>	1	1	2,62	2,20	1	1,69	1,74
<i>Lithobates vaillanti</i>	2	3	2,89	2,42	2	3,39	2,83
<i>Pleuroderma brachyops</i>	16	21	45,36	38,02	13	22,03	27,13
<i>Rhinella granulosa</i>	20	27	55,43	46,46	15	25,42	32,85
Scolopendrida	7	9	3,34	2,80	6	10,17	7,43
Orthoptera	2	3	1,40	1,17	2	3,39	2,41
Coleoptera	5	7	2,11	1,77	4	6,78	5,07
Lumbriculida	10	13	2,89	2,42	4	6,78	7,51
Lepidoptera	1	1	0,64	0,54	1	1,69	1,19
Araneae	1	1	0,02	0,02	1	1,69	1,02
Material vegetal	10	13	2,61	2,19	10	16,95	10,82

Tabla 3. Oferta alimentaria en el hábitat de *Ceratophrys calcarata* y abundancia relativa de los ítems hallados en los estómagos. Abundancia (Ab), número de individuos (N.ind) e índice de selectividad de IVLEV (ISI).

O.A	Ab.Relativa en los estomagos	Ab. Relativa del Habitat	N. Ind	% Ab. Relativa	ISI
<i>Pleuroderma brachyops</i>	1,07	15,3	229	35,18	0,12
<i>Lithobates vaillanti</i>	0,07	3,7	55	8,45	- 0,51
<i>Engystomops pustulosus</i>	0,07	7,3	110	16,90	- 0,72
<i>Rhinella granulosa</i>	1,20	11,5	172	26,42	0,31
<i>Rhinella marina</i>	-	0,5	8	1,23	-
<i>Leptodactylus fuscus</i>	-	3,2	48	7,37	-
<i>Leptodactylus insularum</i>	-	1,6	24	3,69	-
<i>Hypsiboas crepitans</i>	-	0,3	5	0,77	-

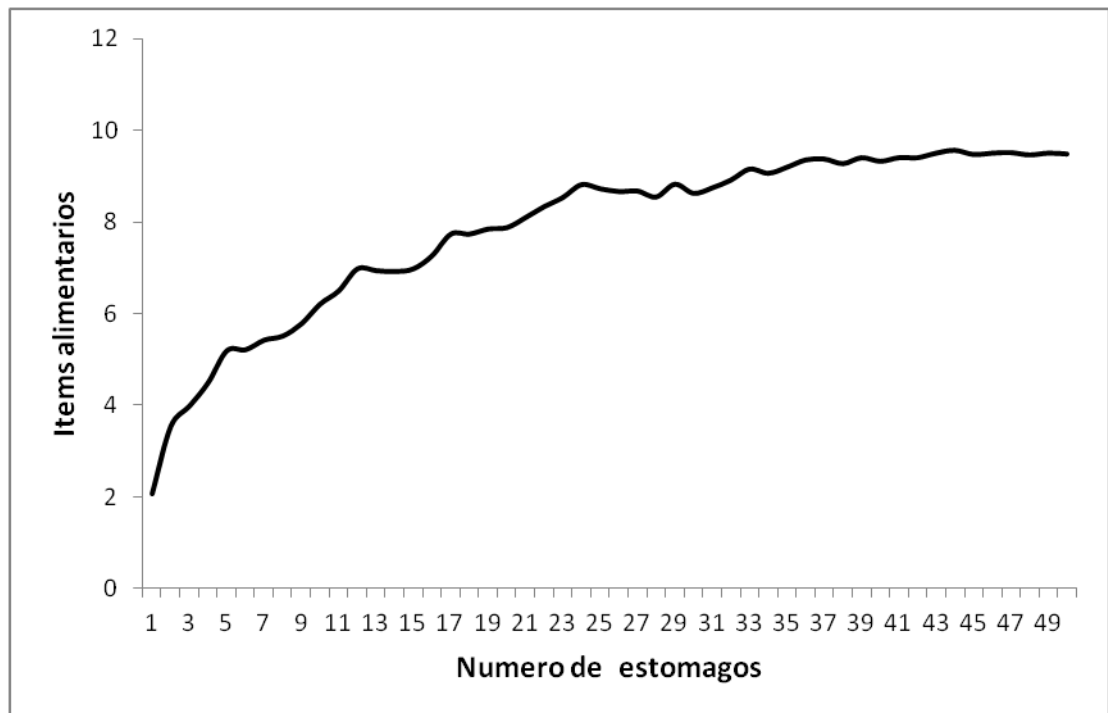


Figura 2. Curva de acumulación obtenida a través del caculo del índice de Chao 2. En función del número estómagos analizados de *Ceratophrys calcarata*.

El IRI aplicado por separado para los dos sexos, muestra que para las hembras los ítems de primer orden están compuestos por *Rhinella granulosa* y *Pleurodema brachyops*, y en el segundo lugar (2° orden) Material vegetal, Scolopendrida, Lumbriculida, Coleoptera entre otros (Figura 5); y en lo que respecta a los machos, las presas de primer orden se componen de *Pleurodema brachyops* (Figura 6), en el segundo orden se encuentra Lumbriculida, *Rhinella granulosa*, Scolopendrida y Material vegetal, y por último el tercer orden está conformado Coleoptera y Orthoptera.

Los índices analizados para este estudio, como lo es el de amplitud de nicho trófico de Levins estandarizado (0,44) indica una estrategia generalista-especialista, encontrándose cerca al punto medio de la escala que va de 0 a 1; para el caso del índice de similitud de Jaccard aplicado a los ítems ingeridos por machos y hembras presento un valor de 0,63 lo que indica que las dietas son similares en un 63%. por su parte para la comparación entre la dieta de machos y hembras el test cuadrado de Hotelling, expresa que no existen diferencias significativas ($p=0,069$), en donde se observa la agrupación de los ítems alimentarios, aunque con algunos valores dispersos (Figura 7).

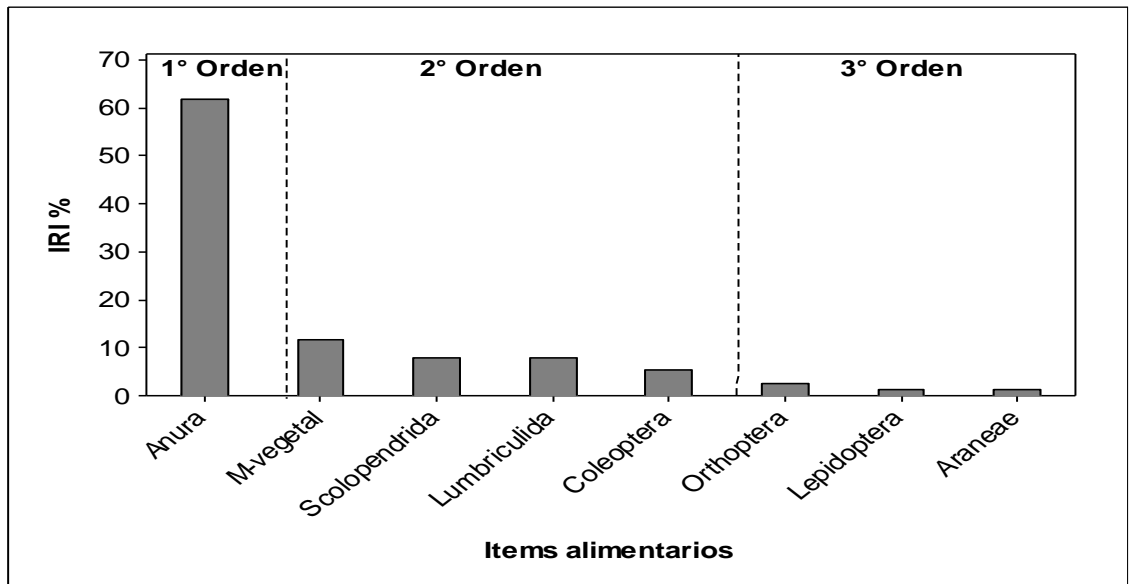


Figura 3. Índice de importancia relativa (IRI) de los Ítems alimentarios correspondientes a los órdenes de los individuos analizados.

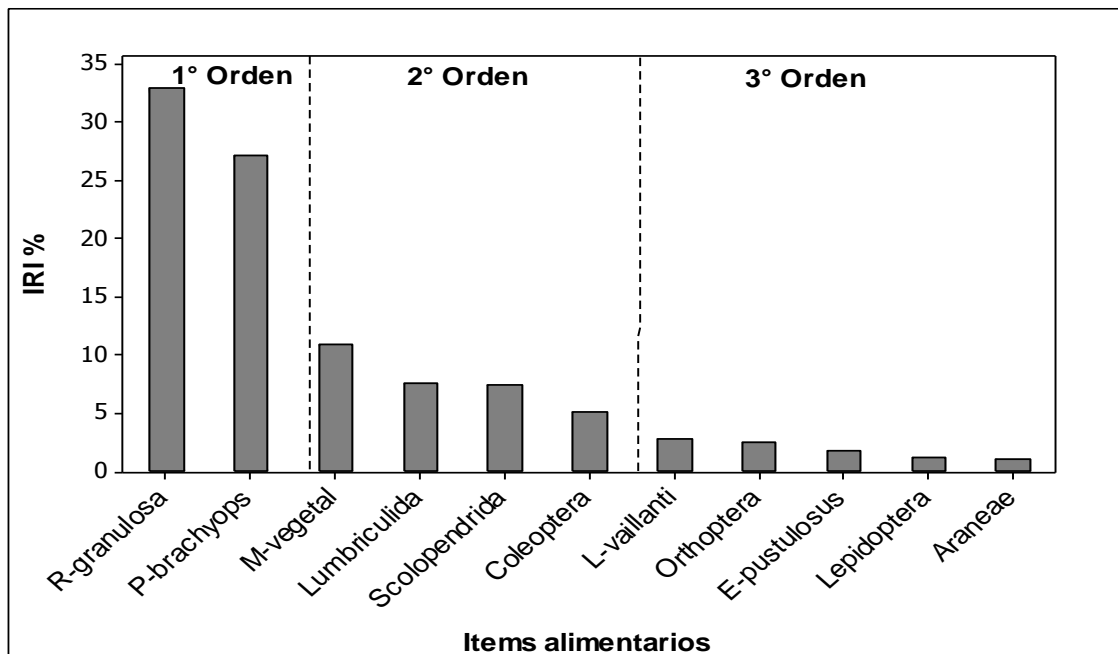


Figura 4. Índice de importancia relativa (IRI) de los componentes alimentarios correspondientes a los órdenes y especies de los individuos analizados.

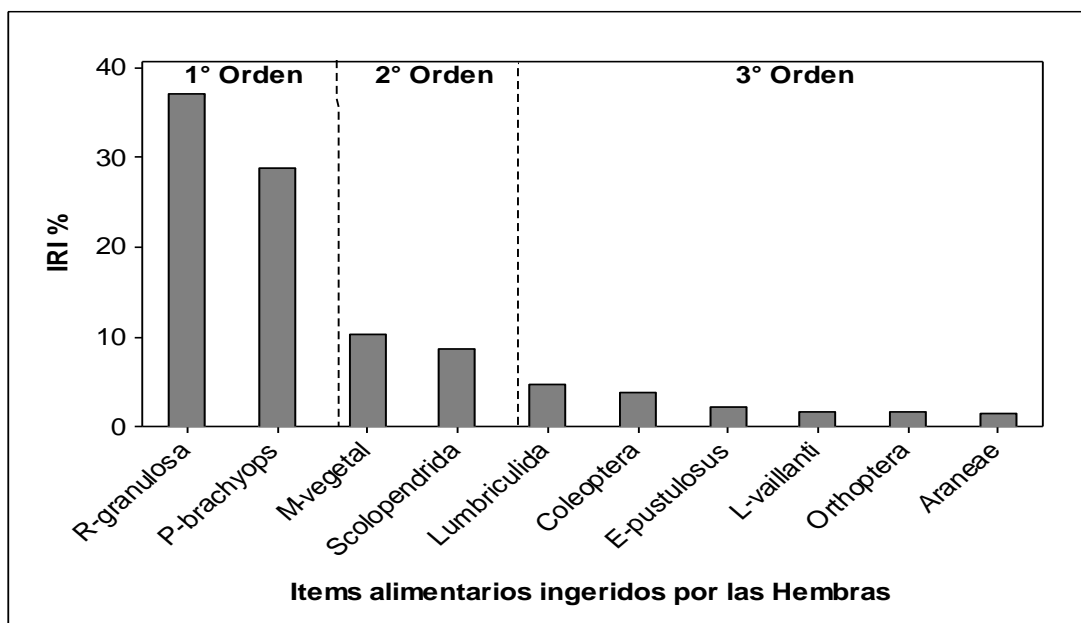


Figura 5. Índice de importancia relativa (IRI) aplicado a los ítems alimentarios ingeridos por los individuos Hembras de *Ceratophrys calcarata*.

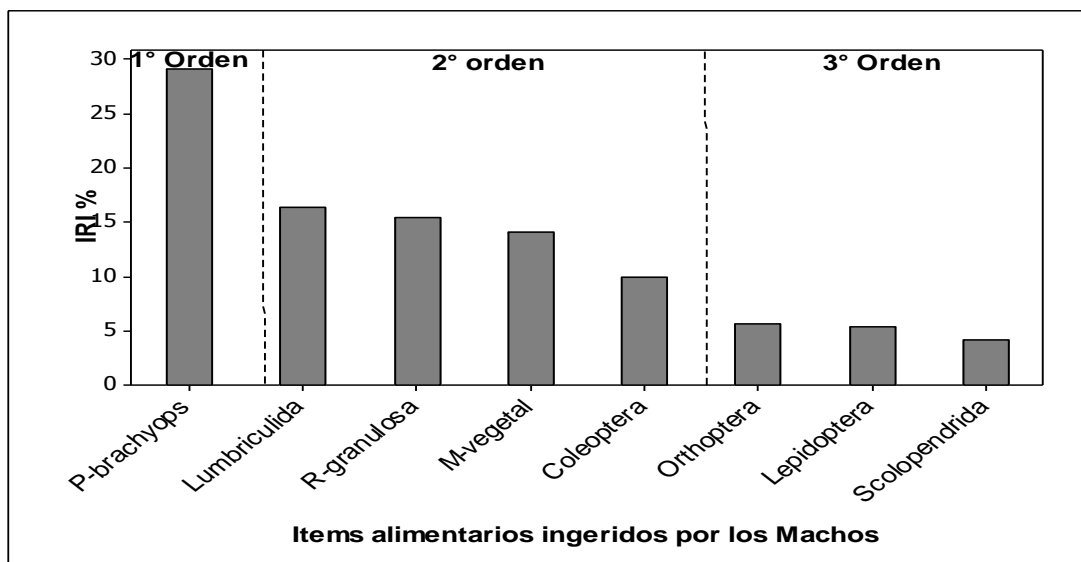


Figura 6. Índice de importancia relativa (IRI) aplicado a los ítems alimentarios ingeridos por los individuos Machos de *Ceratophrys calcarata*.

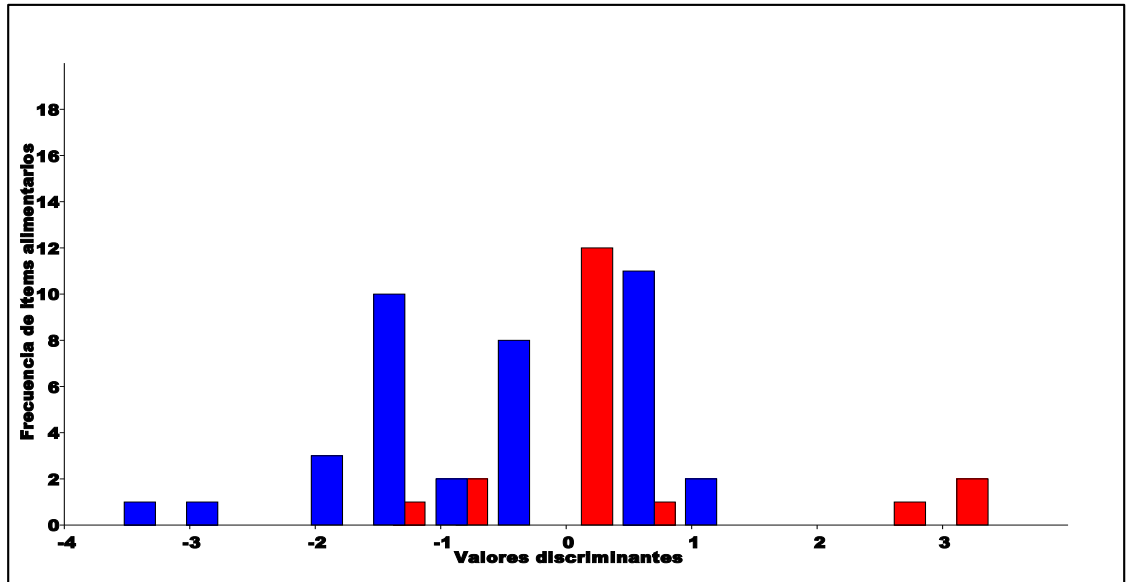


Figura 7. Test cuadrado de Hotelling. Comparación entre la dieta de machos (barras rojas) y hembras (barras azules), teniendo en cuenta la frecuencia de los ítems alimentarios ingeridos por *Ceratophrys calcarata*.

La oferta alimentaria del hábitat de *Ceratophrys calcarata*, estuvo compuesta por las siguientes especies: *Pleurodema brachyops*, *Lithobates vaillanti*, *Engystomops pustulosus*, *Rhinella granulosa*, *Rhinella marina*, *Leptodactylus fuscus* y *Leptodactylus insularum*, de las cuales la que mayores abundancia relativa presentaron fueron *Pleurodema brachyops* y *Rhinella granulosa* con valores de 15,27 y 11,47 individuos respectivamente por localidad (Tabla 4).

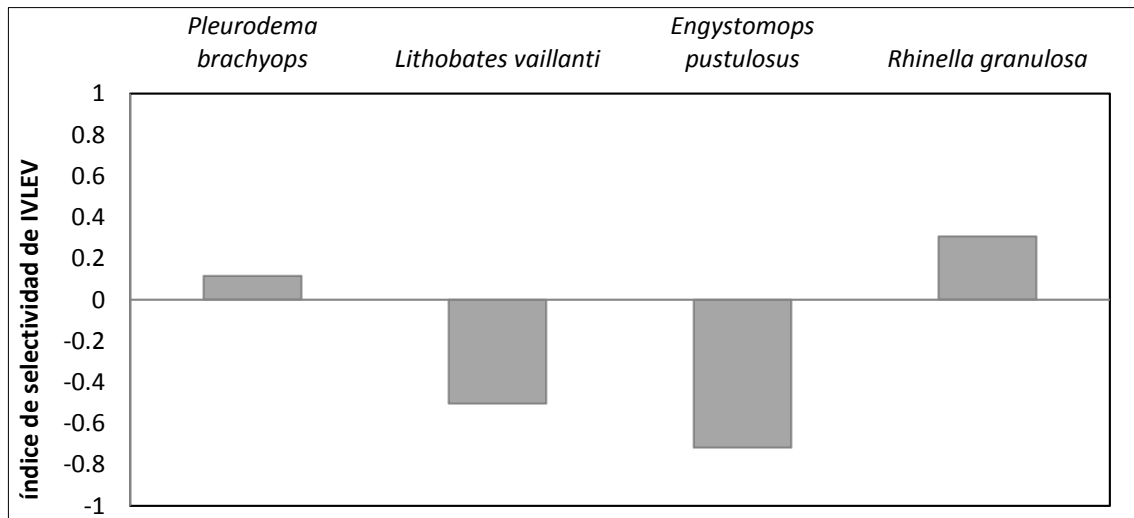


Figura 8. Índice de selectividad de IVLEV aplicado a la oferta alimentaria de otros Anuros, diferentes a *Ceratophrys calcarata*

El índice de selectividad (0,30) aplicado solo para el grupo Anura muestra que la especie *Rhinella granulosa* fue la más depredada en función de su abundancia relativa en el hábitat; aunque fue menor a la de *Pleurodema brachyops*, que presentó un índice de 0.11, que la ubica como la segunda presa de preferencia para *Ceratophrys calcarata*; en el caso de las especies *Lithobates vaillanti* y *Engystomops pustulosus*, los valores fueron negativos (Figura 8), que de acuerdo al índice, el depredador presenta “rechazo” por la presa.

Las especies *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus insularum*, *Rhinella marina* e *Hypsiboas crepitans* no se encontraron representadas en los estómagos de los individuos de *Ceratophrys calcarata*. El análisis de la relación entre el ancho del hocico (promedio=32,11; \pm =7,21; min: 17,4 – max 45,4 mm) de los individuos de *Ceratophrys calcarata* y el ancho máximo (promedio=11,90; \pm = 4,71; min: 4 – máx 25,4 mm) de las presas ingeridas, arrojó un $R^2= 37,06$ % (n=31, P<0,05) que representa la correlación débil entre las dos variables (Figura 8).

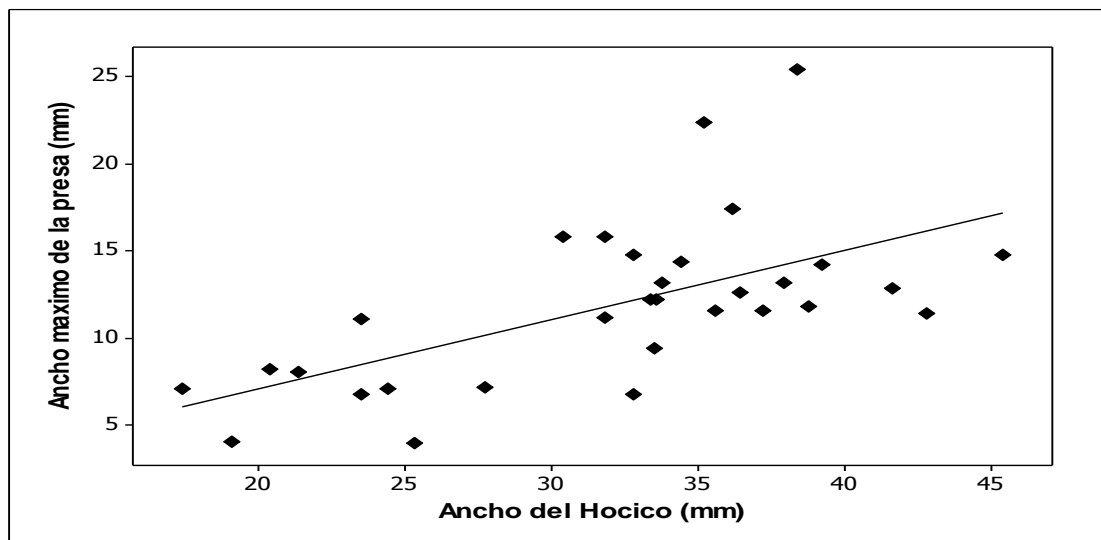


Figura 9. Relación entre el ancho del hocico (mm) de *Ceratophrys calcarata* y el ancho máximo (mm) de las presas ingeridas.

5. DISCUSIÓN

5.1. Dieta

La dieta de *Ceratophrys calcarata* en el corregimiento de la Avianca está compuesta principalmente por Anuros de otras especies y en menor proporción por invertebrados (Artrópodos). Este resultado tiene cierta semejanza al estudio de Duellman & Lizana (1994), quienes reportan el grupo Anura como parte de la dieta de *Ceratophrys cornuta* en la reserva del Cuzco Amazónico Perú, aunque no representa la misma importancia, puesto que es relegado por Hormigas y Escarabajos. Por otra parte, en *Ceratophrys ornata* especie que habita en Tucumán Argentina, se encontró que su dieta era principalmente de vertebrados como: Anuros, Aves, Roedores y Serpientes (Basso 1990). Menéndez (2001) relaciona el consumo de Anuros, con las especies del género *Ceratophrys* los cuales son considerados como depredadores voraces que se alimentan de presas grandes (Obst et al. 1988).

En especies pertenecientes a otros grupos taxonómicos a nivel de familia, con conductas similares de forrajeo a la evaluada en el presente estudio como *Lithobates catesbeianus*, se observó que los análisis estomacales realizados denotan la presencia de Anuros en su dieta (larvas y adultos), llegando incluso a recurrir al canibalismo como opción de alimentación (Werner et al. 1995; Beard & Baillie 1998; Daza-Vaca & Castro-Herrera 1999; Guerrero 2004); así mismo, estudios donde se evaluaron individuos de la especie *Rhinella marina* que hace parte del grupo de los Bufonidos, reportan presencia de este componente alimentario. Sin embargo, hay que resaltar que los Anuros como presa no son los de mayor aporte en la dieta para los dos grupos de especies mencionadas con anterioridad, pero son consumidos teniendo en cuenta su abundancia y la ausencia de los otros grupos alimentarios (Sampedro et al. 1982; Strussmann et al. 1984; Cabrera et al. 1996; Rivera 2008; Sampedro et al. 2011) este argumento tal vez justifique por qué la ingesta de invertebrados fue baja por parte de *Ceratophrys calcarata*, que no es el único depredador de estos organismos en la localidad.

Es posible que la abundancia de Anuros en todos los sectores muestreados (ver anexo 1 y el hecho que algunos de ellos presenten una aparente locomoción lenta), sea una de las posibles explicaciones para que el “Sapo cuerno” las ingiera en mayor proporción; argumento que es respaldado por Alonso et al. (2001) que halló que las especies de *Pristimantis* ingieren su presa de acuerdo a su abundancia; observando diferencias en la presa ingerida dentro de las especies entre transectos. Adicional a esto, Guix (1993) plantea que los individuos de anuros al tener tamaños más grandes necesitan consumir presas más grandes para así poder satisfacer

sus requerimientos energéticos, el depredador invierte menos energía por unidad de biomasa al capturar presas grandes en lugar de muchas presas pequeñas. En este sentido, anuros como presa principal de *Ceratophrys calcarata* brinda suficiente energía nutritiva para crear las reservas de grasa en el mantenimiento de las necesidades metabólicas que utilizara a lo largo del periodo de estivación que corresponde a la época seca (Rodríguez-Mahecha et al. 2008), lo que la condiciona a obtener este tipo de alimento durante su tiempo de actividad.

5.2. Ingesta de material vegetal

El análisis de la dieta, revela la presencia de material vegetal; que es considerado por algunos autores (Stebbins & Cohen 1995; Anderson et al. 1999; Cossovich et al. 2011), como posible consumo accidental, debido a que es ingerido al momento de capturar la presa;, En la especie *Rhinella arenarum* presente en Buenos Aires Argentina, se detectó la presencia de restos vegetales, infiriendo que pudo ser ingerido al momento de la incorporación de hormigas cortadoras que transportan los vegetales (Gallardo 1975); contradictoriamente para *Craugastor lineatus*, Martínez-Coronel & Pérez-Gutiérrez (2011) no resaltan el consumo de material vegetal como accidental; al igual que para las especies *Pleuroderma diplolistris*, *Rhinella marina* y *Lithobates zweifeli* respectivamente, en los cuales se ha registrado un alto valor de éste discutido recurso (Dos Santos et al. 2003; Santos et al. 2004; Mendoza-Estrada et al. 2008).

Por otro lado, para *R. marina* se evidencia gran cantidad de restos vegetales en un buen número de individuos, de los cuales algunos se han encontrado sin restos animales, indicando que es consumido de forma intencional (Zug et al. 2001; Rivera 2008), tesis que sustenta Kidera et al. (2008), quienes registran un promedio de 80.6% de restos vegetales del total del contenido estomacal ingerido por esta especie, aunque no discuten si es o no accidental. Anderson et al. (1999) resaltan que los vegetales podrían ser consumidos activamente y empleados como medio de transporte para ayudar en la expulsión de parásitos intestinales, exoesqueletos de invertebrados y a la posible utilización como nutriente o recurso de agua adicional para prevenir la desecación. Asimismo, el consumo de plantas pudiera estar funcionando como mecanismo de apropiación de toxinas (Da Silva & De Britto-Pereira 2006), como sucede en algunas especies de anuros que ingieren exclusivamente artrópodos (Daly et al. 2000). No obstante, en el presente trabajo el material vegetal hallado en *Ceratophrys calcarata* se considera como accidental, teniendo en cuenta que también se encontraron elementos rocosos, producto del mecanismo de ingestión de presas; adicionalmente en el estudio preliminar se halló un individuo que presentó en su intestino delgado una pieza de madera cercana a los tres cm de largo

5.3. Variación de la dieta según el sexo

En machos y hembras de *Ceratophrys calcarata* no se observó diferencia significativa ($P > 0,05$) en lo que respecta a su espectro trófico, contrariamente a lo dicho por Wu et al. (2005) quien plantea la dieta dentro de una población puede variar de acuerdo al sexo y al tamaño corporal alcanzado por el animal. De igual forma se cree que la diferencia está fuertemente influenciada por las hembras que destinan mayor tiempo a la alimentación, debido a la necesidad de desempeñar funciones reproductivas que requieran un gasto de energía extra (Woolbright & Stewart 1987). Las diferencias alimentarias con las se acentúan durante la temporada de lluvias, a causa de las distintas actividades en la que los machos se encuentran involucrados, como por ejemplo: ubicar los sitios de canto, defenderlos de otros machos y esperar por hembras potenciales para el apareamiento (Lamb 1984). Consecuentemente, el abandonar estos puntos de reproducción, para ir a alimentarse sería demasiado riesgoso para el animal, por lo tanto el consumo de presas estaría limitado al hallazgo fortuito de ellas (Alonso et al. 2001; Wells 2007).

En efecto, los depredadores de un gran tamaño corporal tienden a consumir más presas y de tamaño más grande, gracias a las dimensiones proporcionales de su boca, siendo estas frecuentemente hembras (Duellman & Lizana 1994; Araújo et al. 2007). Aunque en *Leptodactylus ocellatus* de las sabanas brasileras, difiere de lo anterior, ya que se encontró una alta relación lineal entre la dieta de machos y hembras (Sanabria et al. 2005); resultado que es similar para *Rhinella marina* (Rivera 2008; Sampedro et al 2011). que contribuye a la no diferencia entre la dieta de machos y hembras del *Ceratophrys calcarata* es posible que se deba al reducido tamaño de la muestra; teniendo en cuenta que si se observa la figura 7 y el valor de $P = 0,06$, deja dudas acerca de la semejanza de la dieta, además se sabe que los machos del grupo Anuro cuando están en etapa reproductiva es poco lo que ingirieron (Alonso et al (2001), adicional a esto se notó que algunas hembras de *Ceratophrys calcarata* que se encontraban en amplexus ingirieron alimento, momento en el cual no tiene la posibilidad de hacerlo el macho.

5.4. Oferta alimentaria del hábitat

Muchos Anuros se alimentan de una variedad de organismos vivos sin que al parecer diferencien entre distintas presas (Diaz & Ortiz 2003). No obstante, se ha detectado que los atributos de tamaño, movimiento, palatabilidad, y valor nutritivo pueden afectar la selección que hacen los Anuros del alimento (Anderson & Mathis 1999; Anderson et al. 1999). Sin embargo, esto hasta la fecha no ha sido probado, debido a la ausencia de datos disponibles de oferta en el ambiente, por tanto no es posible referirse a una selección de los ítems alimentarios

determinados con mayor valor de importancia en la dieta (Díaz & Ortiz 2003; Domínguez & Rengifo 2013), no obstante Maneyro (2000) en una de las tres especies que estudió, encontró que *Pseudopaludicola falcipes* es especialista en presas abundantes; caso que al parecer no se aplica en larvas ya que estas consumen cualquier elemento del ambiente sin discriminar de acuerdo a su abundancia (Lajmanovich 2000).

La oferta alimentaria de Anuros en el hábitat de *Ceratophrys calcarata*, está compuesta principalmente por *Rhinella granulosa* y *Pleuroderma brachyops*; demostrando que este depredador consume las presas en relación a su abundancia, modo de forrajeo, tamaño y a su ubicación dentro del microhábitat de su ecosistema; argumentos que excluyen a las otras especies de Anuros (Anexo 7) que presentan hábitos conductuales y ecológicos diferentes (Cuentas et al. 2002; Rodríguez-Mahecha et al. 2008). Esta explicación puede sustentarse con el trabajo de Duellman & Lizana (1994) realizado en la Reserva Cuzco Amazónico de Perú donde reportan que *Leptodactylus mystaceus* elude a las “ranas cornudas” dando saltos largos; este mismo comportamiento lo presentan las especies que fueron reportadas en la oferta alimentaria del hábitat y que no se encontraron en el estómago de *C. calcarata*, también se cree que influye el tamaño corporal y la utilización de un microhábitat distintos durante gran parte de su vida. Igualmente, la teoría de forrajeo óptimo predice que los animales ingieren las presas con el contenido de energía más alta posible (Seale 1987), permitiéndole a *C. calcarata* alcanzar una mayor masa, que según Pope & Matthews (2002) las especies que estivan tienen una mayor probabilidad de sobrevivir a las estaciones o épocas agrestes si alcanzan un mayor tamaño corporal.

5.5. Conducta de caza

Para el “Sapo cuerno” es el primer trabajo de ecología trófica que se realiza, aunque ya ha sido clasificado de acuerdo a la teoría de óptimo forrajeo como sit and wait (Ruiz-Carranza et al. 1996; Renjifo & Lundberg 1999; Cuentas et al. 2002; Rodríguez-Mahecha et al. 2008; Acosta-Galvis 2012); en los Hilidos estudiados por Menendez (2001) con conductas afines de forrajeo, propone que estos esperan a que las presas grandes se acerquen para poder ingerirlas, provocando que se alimenten a intervalos más amplios que los que son cazadores activos. Basso (1990) y Maneyro (2004) infieren que estos animales consumen su alimento, en relación a la abundancia presente en el hábitat. Del mismo modo, Emerson (1985), asegura que consumen presas relativamente grandes y lentas, gracias a que poseen mandíbulas grandes y ciclos asimétricos de alimentación.

Ceratophrys cornuta es una especie de hábitos estacionarios en los puntos de avistamiento de las presas, que no realiza movimiento alguno para obtenerla, por lo que espera que esta se acerque a una distancia cercana al hocico, para que la “rana cornuda” tenga la oportunidad de ingerir a la presa (Duellman & Lizana 1994). Adicionalmente, se reporta que se alimenta de Dendrobatidos con cierto grado de toxicidad, lo que también se presenta en *Lithobates zweifeli* y *Lithobates catesbeianus* que consumen escorpiones y organismos de *Rhinella marina* que presentan proteínas, altamente toxicas a las que son inmune (Daza-Vaca & Castro-Herrera 1999; Mendoza-Estrada et al. 2008).

En este estudio, *C. calcarata* se clasifica como un depredador de hábitos alimentarios intermedios entre generalista y especialista de acuerdo al índice de Levins; se encontró que se alimenta en función del tamaño y abundancia de la presa, que si se tiene en cuenta el índice de selectividad de Ivlev y la oferta del hábitat podría estar inclinado hacia una dieta de tipo generalista, ya que ingirió individuos de cuatro especies de Anuros, de siete que se hallaron en campo, de la misma forma se observó el consumo de especies toxicas como *Rhinella granulosa* e individuos del grupo Scolopendrida que al parecer es tolerante y que el tiempo utilizado para la ingestión de las presas es corto, sin embargo se notó que presas demasiado grandes (tres cuarto del tamaño del depredador), pueden llegar a tardar hasta tres horas en ser ingeridas (Obs pers.). Aquí se propone que *C. calcarata* reacciona a movimientos bruscos para poder ingerir a la presa, pues se descubrió que algunos individuos de *Rhinella granulosa* se quedan inmóviles, dando la apariencia de estar muertos (ver anexo 9) , para evitar ser atacado al estar cerca de estos depredadores.

5.6. Tamaño del hocico versus tamaño de la presa

En *Ceratophrys calcarata* la relación entre el tamaño del hocico y el tamaño de la presa, es bastante débil; resultado que coincide con el trabajo realizado por Sanabria et al (2005) en un Humedal de San Juan Argentina a la especie *Leptodactylus ocellatus*, en la cual no se presenta una relación significativa entre las dos variables, con un $R^2= 30\%$. Contrario a esto, en los estudios de Duré (1999) y Menéndez (2001) las especies de mayor tamaño consumieron presas más grandes, gracias a que poseen cabezas y bocas más grandes. Esto también puede deberse a que las especies pequeñas necesitarían gastar más energía para consumir presas grandes, sin contar con las limitantes morfológicas que estas poseen (Pough et al (1998).

Para *C. calcarata* el que no se haya dado una relación significativa fuerte entre las dos variables posiblemente se deba al tamaño de la muestra, argumento que es respaldado por Menéndez

(2001), quien encontró una baja relación en algunos miembros de la familia Hilidae, con respecto al tamaño de las presas ingeridas

6. CONCLUSIONES

La especie *Ceratophrys calcarata* se alimenta de una amplia variedad de organismos vertebrados e invertebrados que posiblemente lo haga un depredador generalista. Siendo de mayor importancia en los vertebrados el grupo Anura de donde sobresalen las especies *Rhinella granulosa* y *Pleuroderma brachyops*, mientras que por el lado de los invertebrados los ordenes Scolopendrida y Lumbriculida.

El material vegetal es incorporado de forma accidental al momento de capturar la presa.

El comportamiento de forrajeo de *Ceratophrys calcarata* posiblemente sea "sit and wait".

El tamaño de las presas ingeridas se encontró que varía levemente de acuerdo a sus características morfológicas, más claramente el tamaño de la boca de *C. calcarata*, aunque discriminando presas demasiado pequeñas como Hormigas, puesto que no se registró en este estudio y se alimenta en proporción a la abundancia de presas que se encuentre en el hábitat.

Por último las diferencias alimentarias intrasexuales están marcadas por los comportamientos de la especie durante su actividad reproductiva; siendo más intensa la alimentación en la hembras, a causa de los mayores requerimientos energéticos en comparación con los machos.

7. RECOMENDACIONES

Estudiar la selección de presas por parte de estos depredadores, teniendo en cuenta los vertebrados e invertebrados, y especies del grupo Anura registradas como ofertas del hábitat.

Evaluar los cambios poblacionales en las especies *Rhinella granulosa* y *Pleurodema brachyops*, durante la temporada seca y lluviosa.

Analizar la tolerancia toxicológica de la especie en estudio; teniendo en cuenta que consume presas con cierto grado toxicidad.

Determinar el tiempo de ingesta de las presas.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA-GALVIS, A. R. 2012. Anfibios de los enclaves secos del área de influencia de los Montes de María y la Ciénaga de La Caimanera, departamento de Sucre, Colombia, *Biota Colombiana* 13 (2): 213-231
- ANDERSON, A. M.; HAUKOS, D. A. & ANDERSON, J. T. 1999. Diet composition of three anurans from the Playa Wetlands of Northwest Texas. *Copeia*, (18), 5: 515-520
- ANDERSON, M. T. & MATHIS, A. 1999. Diets of two sympatric Neotropical Salamanders, *Bolitoglossa mexicana* and *B. rufescens*, with notes on reproduction for *B. rufescens*. *Journal of Herpetology*, 33: 601-607.
- ANDRADE, A., P. V. TETA & C. PANTI. 2002. Oferta de presas y composición de la dieta de *Tyto alba* (Aves: Tytonidae) en el sudoeste de la Provincia de Río Negro, Argentina. *Historia Natural (Segunda Serie)*. 1: 9-15.
- ALONSO R. RODRÍGUEZ-GÓMEZ A, & ESTRADA A R. 2001. Patrones de actividad acústica y trófica de machos cantores de *Eleutherodactylus eileenae* (Anura: Leptodactylidae). *Revista Española Herpetologica*.;15:45-52.
- ARAUJO M. S., S. F. DOS REIS, A. A. GIARETTA , G. MACHADO , & D. I. BOLNICK. 2007. Intrapopulation diet variation in four frogs (Leptodactylidae) of the Brazilian savannah. *Copeia*,(4) :855-865.
- BASSO N. 1990. Estrategias adaptativas de una comunidad subtropical de anuros. *Cuadernos de Herpetología*. Asociación Herpetológica Argentina. Serie Monografías. (1): 1-70.
- BEARD, K. H. & J. BAILLIE. 1998. *Rana catesbeiana*. Diet. *Herpetol. Review* 29(1):40.
- BLANCO, T. A. 2009. Repartición de microhabitats y recursos tróficos entre especies de Bufonidae y Leiuperidae (Amphibia: Anura) en áreas con Bosque seco Tropical de la Región Caribe-Colombia, Universidad Nacional de Colombia, programa de Biología. (Proyecto para optar título de maestría)
- BLAUSTEIN, A. R. & D. B. WAKE, 1995. Declive en las poblaciones de anfibios. *Investigación y Ciencia*. Junio, 1995. 8-13 p.

- BRUSCA, R. C. & BRUSCA, G. J., 2005. Invertebrados, 2ª edición. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid (etc.), XXVI: 1005
- BURTON, T. & G. LIKENS. 1975. Energy flow and nutrient cycle in salamander populations in the Hubbard Brook experimental forest, New Hampshire. *Ecology*, 56: 1068-1080.
- CABRERA, J., R. BARRANTES & D. RODRÍGUEZ. 1996. Hábitos alimentarios de *Bufo marinus* (Anura Bufonidae) en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 44 (45):702-703.
- CASTRO, H. F. & G. H. KATTAN. 1991. Estado de conocimiento y conservación de los anfibios del Valle del Cauca. 310-323
- COSSOVICH S. AUN, L. & MARTORI, R. 2011. Análisis trófico de la herpetofauna de la localidad de Alto Alegre (Depto. Unión, Córdoba, Argentina). *Cuaderno. herpetológico.* (25), 1: 11-19.
- CRUMP, M. L. & N. J. S COTT . 1994. Visual encounter surveys. Pàgs. 84-92. en: Heyer, M. A., R. W. Donnelly, L. A. McDiarmid, C. Hayek & M. S. Foster (eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- CUENTAS D., R. BORJA, J. D. LYNCH & J.M. RENJIFO. 2002. Anuros del departamento del Atlántico y norte de Bolívar. Universidad del Atlántico. 117.
- CUEVAS, M.F. & MARTORI, R. 2007. Diversidad trófica de dos especies sintópicas del Género *Leptodactylus* (Anura: Leptodactylidae), del Sudeste de la Provincia de Córdoba, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 21: 7-19.
- DALY, J.W., MYERS, C.W., & WHITTAKER, N. 1987. Further classification of skin alkaloids from Neotropical poison frogs (Dendrobatidae), with a general survey of toxin/noxious substances in the Amphibia. *Toxicon* 25:1023 –1095.
- DAZA-VACA, J. & F. CASTRO-HERRERA. 1999. Hábitos alimenticios de la rana toro (*Rana catesbeiana*) Anura: Ranidae en el Valle del Cauca, Colombia. *Rev. Acad. Col. Ciencias* XXIII (suplemento especial): 265-274.
- DA SILVA, H. R. & M. C. DE BRITTO-PEREIRA. 2006. How much fruit do fruit-eating frogs eat? An investigation on the diet of *Xenohyla truncata* (Lissamphibia: Anura: Hylidae). *Journal of Zoology*, 270: 692–698.

- DIAZ H. & ORTIZ, J. HABITOS. 2003. alimentarios de *Pleurodema thaul* (Anura, Leptodactylidae), en Concepcion, Chile. Gayana. 67 (1): 25-32.
- DUELLMAN, W. E. & LIZANA, M. 1994. Biology of a sit-and-wait predator, the leptodactylid frog *Ceratophrys cornuta*. Herpetologica, Emporia, 50(1):51-64.
- DUELLMAN, W. E. & L. TRUEB. 1986. Biology of Amphibians. MacGraw-Hill Book Company. 609.
- DURÉ, I.M. 1999. Interrelaciones en los nichos tróficos de dos especies sintópicas de la familia Hylidae (Anura) en un área subtropical de Argentina, Cuaderno. Herpetológico. 13 (1-2): 11-18.
- EMERSON, S.B. 1985. Skull shape in frogs-Correlations with diet. Herpetological. 41(2): 177-188.
- GALLARDO J. M. 1975. Taxonomía y comportamiento de los Anfibios. Niveles taxonómicos de comportamiento. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales. 12 (1), 13.
- GUIX, J.C. 1993. Hábitat y alimentación de Bufo paracnemis en una región semiárida del nordeste de Brasil, durante el período de reproducción. Revista Española Herpetología 7:65-73.
- GUTIÉRREZ, V., MENDEZ, T., & SALLABERRY A. 2008. Hábitos alimentarios de *bufo spinulosus* Wiegmann, 1835 (Anura:Bufonidae) en la localidad de farrellones (región Metropolitana)., Boletín del Museo Nacional de historia Natural, Chile, 57: 141-147.
- HEYER, W.R. 1974. Niche measurements of frog larvae from a seasonal tropical location in Thailand. Ecology Tempe 55: 651-656
- HURLBERT, S. H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. Ecology 47: 805-816.
- KIDERA, N., N. TANDAVANITJ, D., N. NAKANISHI, A. SATOH, T. DENDA, M. IZAWA & H. OTA. 2008. Dietary Habits of the Introduced Cane Toad Bufo marinus (Amphibia: Bufonidae) on Ishigakijima, Southern Ryukyus, Japan. Hawaii. Pacific Science 62(3): 423-430
- KREBS, C.J., 1999. Ecological Methodology, Addison-Welsey, Menlo Park, California, EEUU. 620.

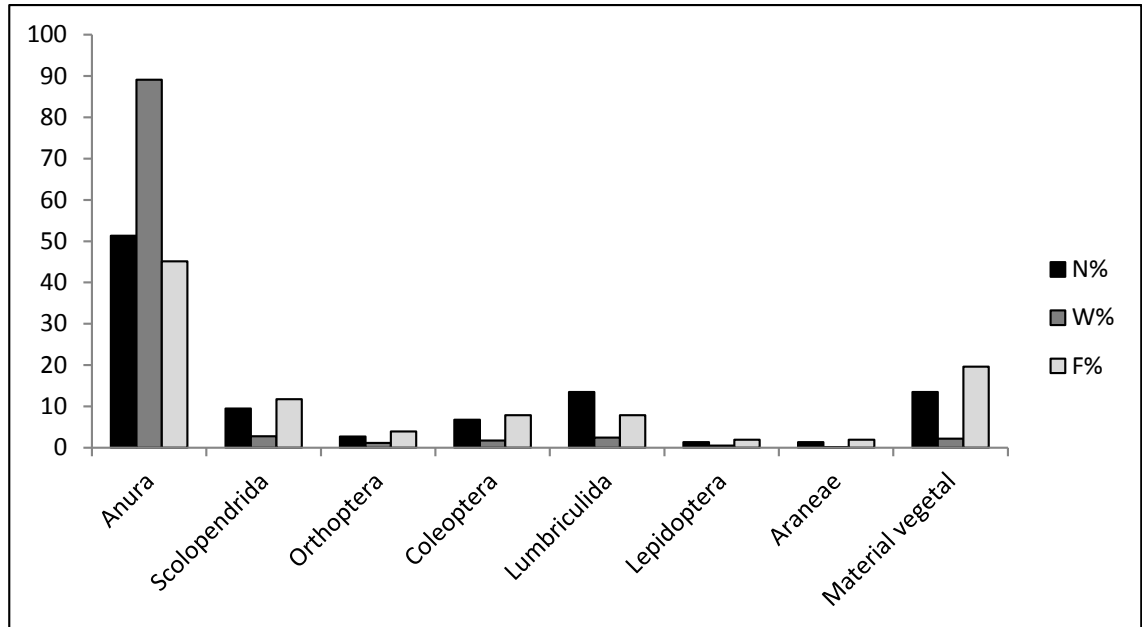
- JØRGENSEN, C. B. 1992. Growth and reproduction. Pp. 439–466. In M. E. Feder and W. W. Burggren (Eds.), *Environmental Physiology of the Amphibians*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, U.S.A.
- LAJMANOVICH, R.C. 1991. Hábitos alimentarios de *Bufo paracnemis* (Amphibia, Bufonidae) en el Paramo medio, Argentina. *Revista Hydrobiologica tropical*. 27 (2): 107-112.
- LAJMANOVICH, R.C. 2000. Interpretación ecológica de una comunidad larvaria de anfibios anuros. *Interciencia* 25: 71-79.
- LAMB T. 1984. The influence of sex and breeding condition on microhabitat selection and diet in the pig frog *Rana grylio*. *The American Midland Naturalist* 111(2):311–318.
- LATINO, S., & BELTZER, A. 1999. Ecología trófica del benteveo *Pitangus sulphuratus* (aves: Tyrannidae) en el valle de inundación del río Paraná, Argentina. *Orsis* 14, 69-78.
- LIMA A. P. & G. MOREIRA. 1993. Effects of prey size and foraging mode on the ontogenetic change in feeding niche of *Colostethus stepheni* (Anura: Dendrobatidae). *Oecologia*, 95: 93–102.
- LIMA, A. P. 1998. The effects of size on the diets of six sympatric species of postmetamorphic litter anurans in Central Amazonia. *Journal of Herpetology*, 32: 392–399.
- LOPEZ, J. A., SCARABOTTI, P., MEDRANO, C., & GHIRARDI, R. 2009. Is the red spotted green frog *Hypsiboas punctatus* (Anura: Hylidae) selecting its preys? The importance of prey availability. *Rev. Biol. Trop.*, 57(3):847-857.
- MANEYRO, R. L. 2000. Análisis del nicho trófico de tres especies de anfibios en un grupo de cuerpos de agua lenticos. Facultad de Ciencias, Universidad de la República Montevideo. (Proyecto para optar el título de Maestría)
- MANEYRO, R., D. E. NAYA, I. DA ROSA, A. CANAVERO & A. CAMARGO. 2004. Diet of the South American frog *Leptodactylus ocellatus* (Anura, Leptodactylidae) in Uruguay. *Iheringia, Série Zoología*, 94: 57–61
- MARTÍNEZ-CORONEL, M., & M. PÉREZ-GUTIÉRREZ 2011. Composición de la dieta de *Craugastor Lineatus* (Anura: Craugastoridae) De Chiapas, México, *Acta Zoológica Mexicana*. 27(2): 215-230.

- MENDOZA-ESTRADA, L. J., R. LÓPEZ & R. CASTRO. 2008. Dieta de *Lithobates zweifeli* Hillis, Frost & Webb, 1984 (Anura: Ranidae) en un río estacional del centro de México. Acta Zoológica Mexicana. 24: 169–197
- MENÉNDEZ P. A. 2001. Ecología trófica de la comunidad de anuros del Parque Nacional Yasuní en la Amazonía Ecuatoriana. Quito. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. (proyecto para optar título de pregrado).
- MUÑOZ, J., SERRANO, V. H., & RAMIREZ, M. P. 2007. Uso de microhábitat, dieta y tiempo de actividad en cuatro especies simpátricas de Ranas Híldas Neotropicales (Anura: Hylidae). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Caldasia 29(2): 413-425.
- NAVAS, C. A. 1999. Biodiversidad de anfibios y reptiles en el páramo: Una visión ecofisiológica. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (23): 465-474.
- OBST J. K. RICHTER, & U. JACOB. 1988. The Completely Illustrated Atlas of Reptiles and Amphibians for the Terrarium. T. F. H. Publications. Neptune City, New Jersey.
- POPE, K. L. 1999. *Rana muscosa*: feeding. Herpetological Review 30:163–164.
- POPE K. & MATTHEWS K. 2002. Influence of Anuran prey on the condition and distribution OF *Rana Muscosa* in the Sierra Nevada. Herpetológica, 58(3), 354–363.
- RIVERA, M. 2008. Variación en la Dieta del Sapo de Caña (*Chaunus [Bufo] Marinus*) en la Reserva Natural Privada El Tallonal En Arecibo, Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.
- RODRÍGUEZ-MAHECHA, J.V., J.V. RUEDA-ALMONACID, & T.D. GUTIÉRREZ, H. 2008. Guía ilustrada de la fauna del Santuario de Vida Silvestre Los Besotes, Valledupar, Cesar, Colombia. Serie de guías tropicales de campo N° 7 Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 574.
- ROSSA FERES, D., J. JIM & M.G. FONSECA. 2004. Diets of tadpoles from a temporary pond in southeastern Brazil (Amphibia, Anura). Revista Brasileira de Zoologia. 21: 745-754.

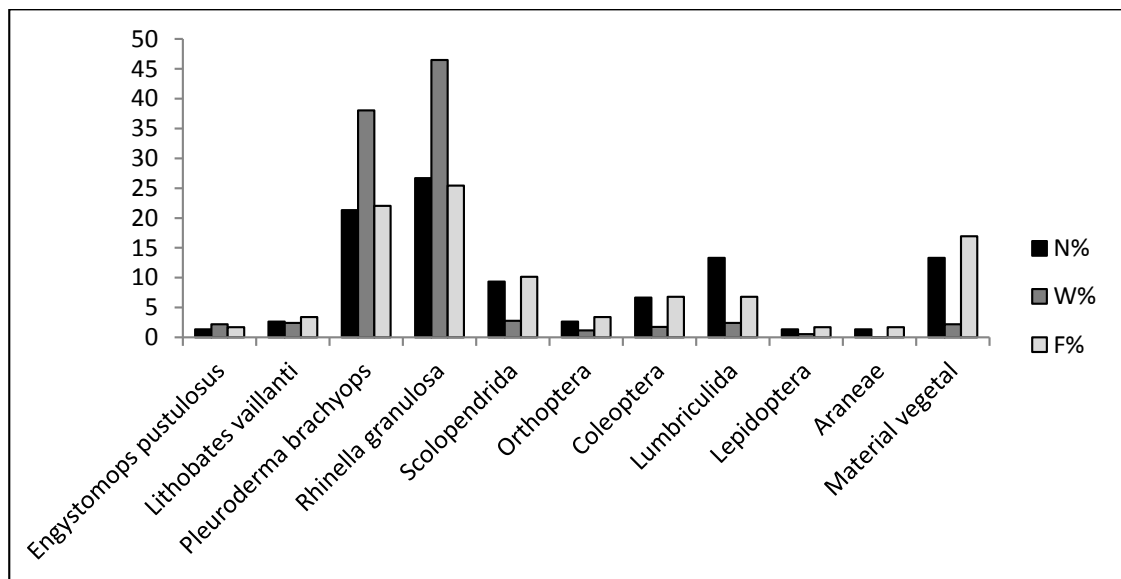
- RUIZ-CARRANZA, P. M., M. C. ARDILA-ROBAYO, & J.D. LYNCH 1996. Lista actualizada de la fauna Amphibia de Colombia. Revista de Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. 20(77): 365-415
- SAMPEDRO, A., V. BEROVIDES, & O. TORRES. 1982. Hábitos alimentarios y actividad de *Bufo peltacephalus* (Amphibia: Bufonidae) en el Jardín Botánico de Cienfuegos. Poeyana. (233): 1-14.
- SAMPEDRO, M. A., ANGULO, V. Y., ARRIETA, D. F. & DOMINGUEZ, A. D. M. 2011. Alimentación de *Bufo Marinus* (Linnaeus, 1758) (Bufonidae: Anura), en una localidad de Sucre, Colombia. Caldasia. 33(2): 495-505
- SANABRIA, E. A, QUIROGA, L. B. & ACOSTA, J. C. 2005. Dieta de *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758) (Anura:Leptodactylidae) en un humedal del oeste de Argentina. Revista Peruana. Biología. 12(3): 472- 477
- SANABRIA E. A., QUIROGA L.B. Y ACOSTA J.C. 2007. Actividad temporal de *Leptodactylus mystacinus* (Anura: Leptodactylidae) en el departamento Valle fértil, San Juan, Argentina. Multequina 16: 65-71
- SIMON, M. P. & C. A. TOFT. 1991. Diet specialization in small vertebrates: mite-eating in frogs. Oikos, 61: 263-278.
- SEALE, D.B., 1987. Amphibia. In: Pandian, T.J., Vernberg, F.J. (Eds.). Animal Energetics. Academic Press, New York, vol. (2): 467– 551.
- STEBBINS, R.C., & COHEN, N.W. 1995. A natural history of amphibians. Princeton University Press, New Jersey, U.S.A. 316.
- STRÜSSMANN, C., M. RIBEIRO DO VALE, M. HOFFMEISTER & W. MAGNUSSON. 1984. Diet and Foraging Mode of *Bufo marinus* and *Leptodactylus ocellatus*. Brasil. Journal of Herpetology. 18 (2): 138-146.
- TOFT, C.A. 1980. Feeding ecology of thuteen syntopic species of anurans in a seasonal environment. Oecologia 45: 131-141.
- WELLS K.D. 2007. The ecology and behavior of amphibians. Chicago, IL, University of Chicago Press: 1400.

- WERNER E., G. WELLBORN & M. MCPEEK. 1995. Diet composition in postmetamorphic bullfrogs and green frogs: Implication for interspecific predation and competition. *Journal of Herpetology*. 29(4):600-607.
- WOOLBRIGHT L.L. 1983. Sexual selection and size dimorphism in anuran amphibian. *American Naturalist* 121: 110-119.
- WOOLBRIGHT, L.L. & Stewart, M. M. 1987. Foraging success of the tropical frog *Eleutherodactylus coqui*: The cost of calling. *Copeia*.(1): 69-75
- WU, Z., Y. LI, Y. WANG AND M. J. ADAMS. 2005. Diet of introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*): predation and diet overlap with native frogs on Daishan Island, China. *Journal of Herpetology* 39: 668-674.
- ZORRO-CERON, J.P. 2007. Anuros de piedemonte llanero: Diversidad y Preferencias de microhábitat. Pontificia Universidad Javeriana. Laboratorio de Herpetología.
- ZUG, G.R., L.J. VITT & J.P. CALDWELL. 2001. *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Second Edition. Academic Press, Nueva York, USA. 527.

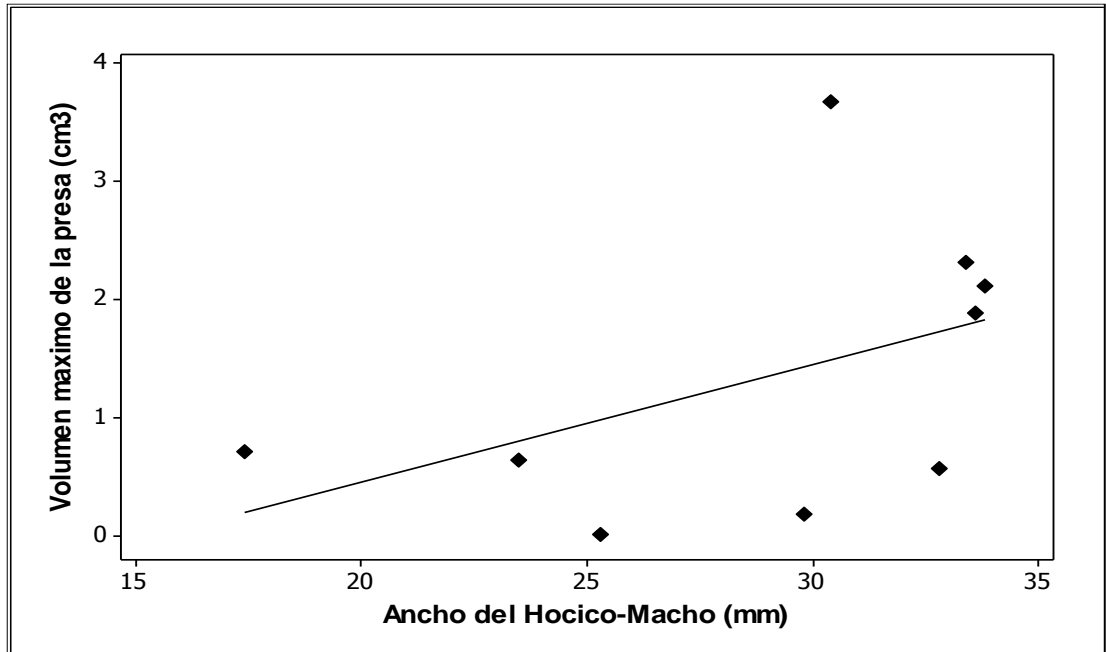
9. ANEXOS



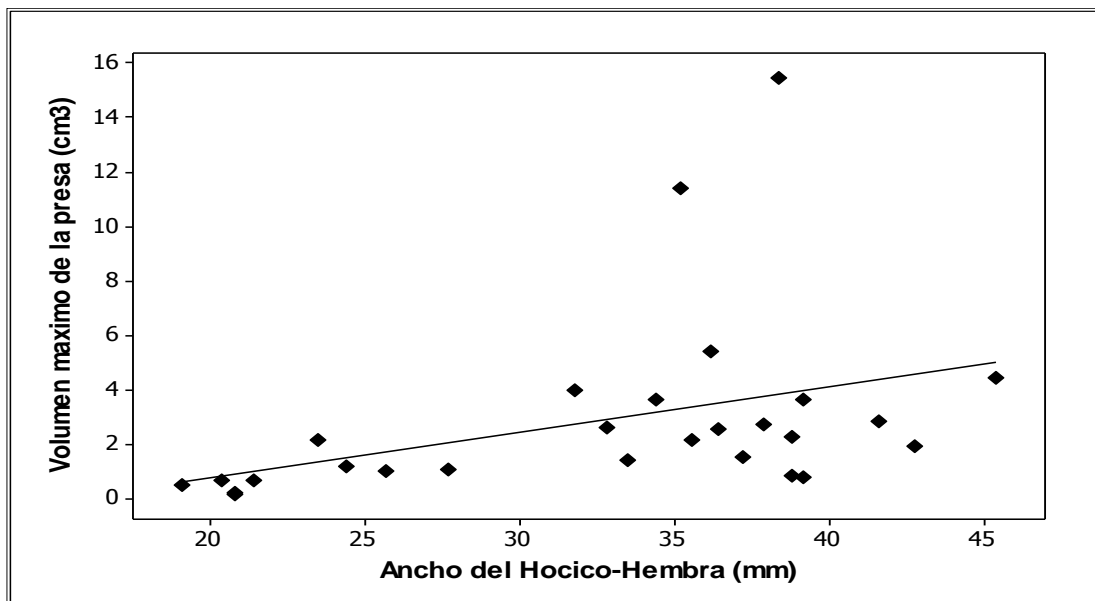
Anexo 1. Numero agregado porcentual (N%), volumen agregado porcentual (W%) y frecuencia de ocurrencia porcentual (F%) de los ítems alimentarios correspondientes a los órdenes de los individuos analizados.



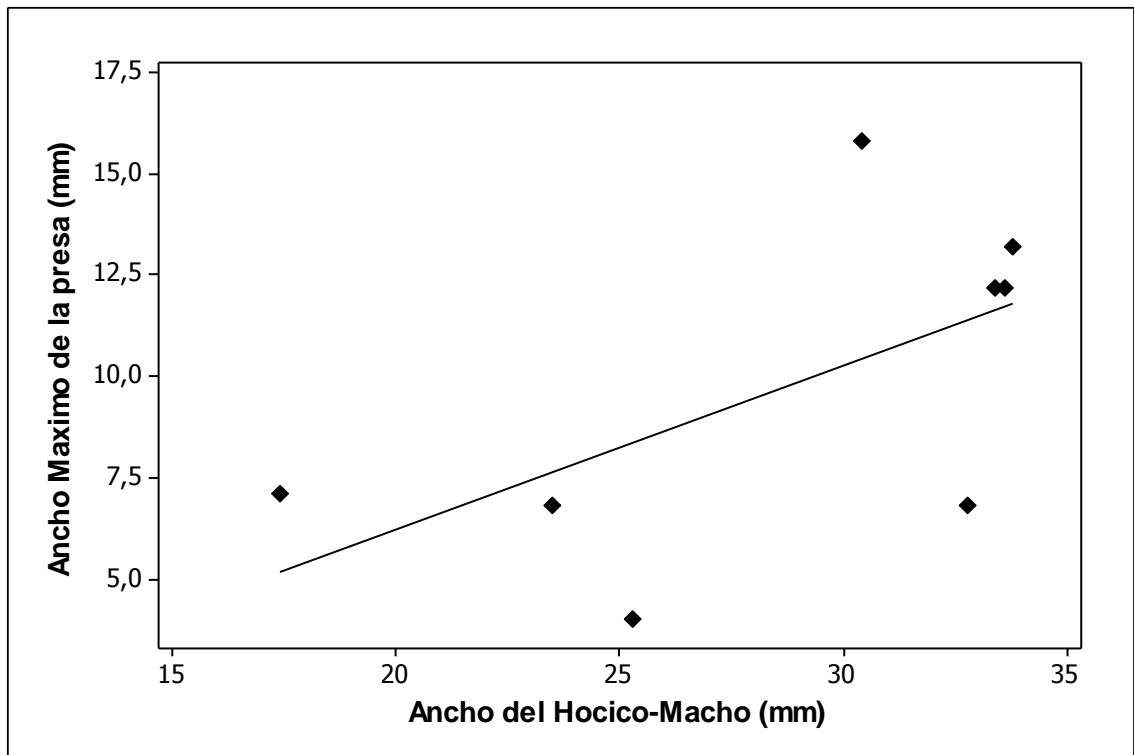
Anexo 2. Numero agregado porcentual (N%), volumen agregado porcentual (W%) y frecuencia de ocurrencia porcentual (F%) de los ítems alimentarios correspondientes a los órdenes y especies de los individuos analizados.



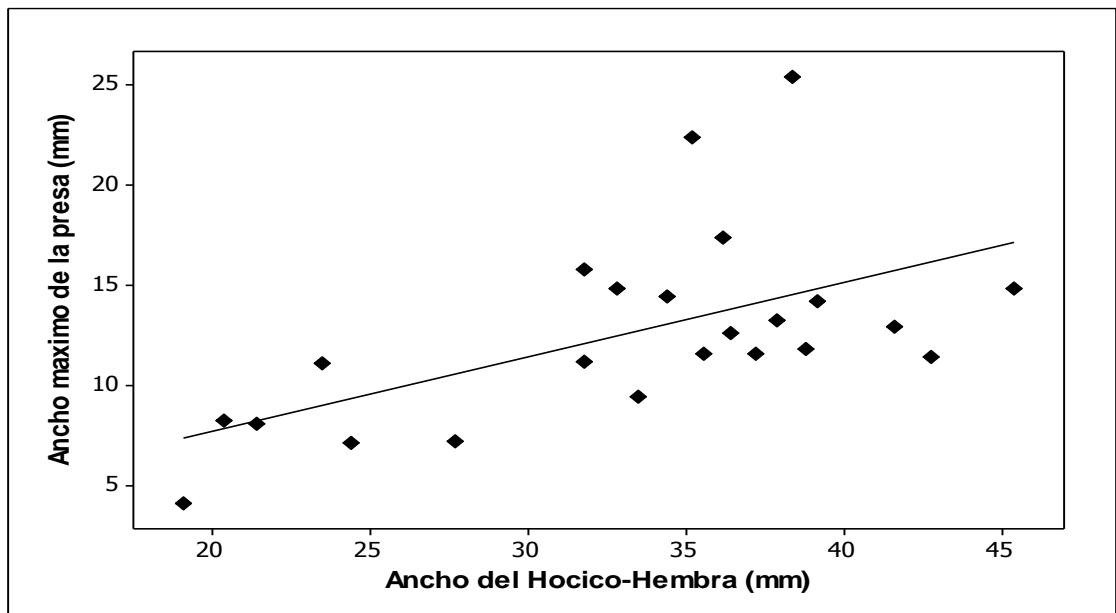
Anexo 3. Relación entre el ancho del hocico (mm) de los individuos machos de *Ceratophrys calcarata* y el volumen máximo (cm³) de las presas ingeridas. R²=21.83%



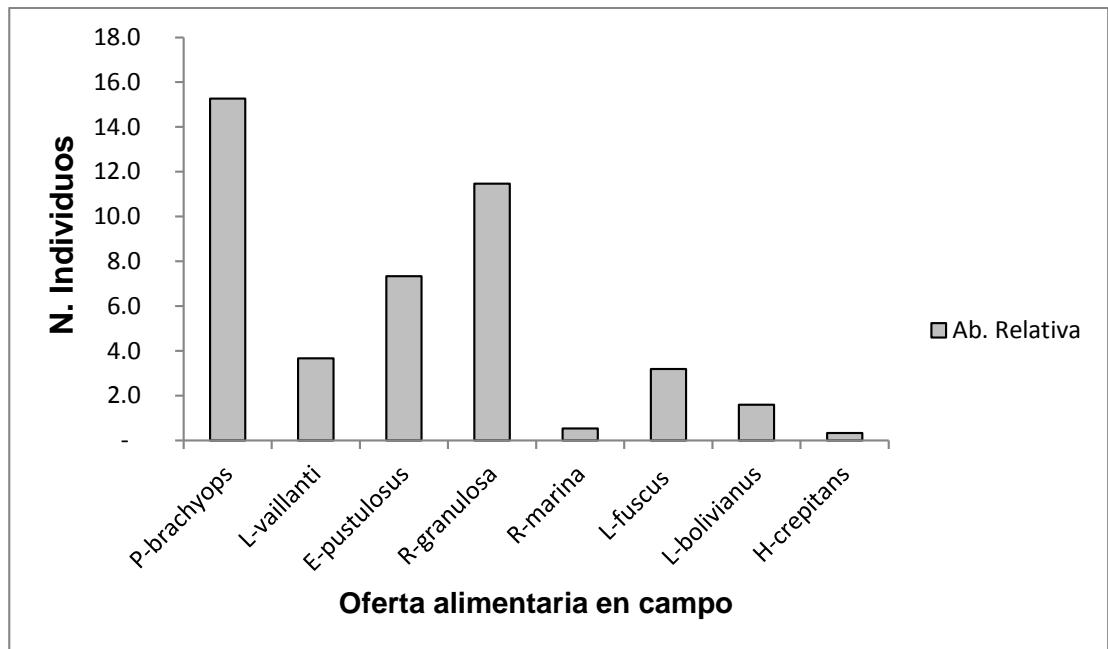
Anexo 4. Relación entre el ancho del hocico (mm) de los individuos hembras de *Ceratophrys calcarata* y el volumen máximo (cm³) de las presas ingeridas. R²=15.01%



Anexo 5. Relación entre el ancho del hocico (mm) de los individuos machos de *Ceratophrys calcarata* y el ancho máximo (mm) de las presas ingeridas. $R^2=35.61\%$



Anexo 6. Relación entre el ancho del hocico (mm) de los individuos hembras de *Ceratophrys calcarata* y el ancho máximo (mm) de las presas ingeridas. $R^2=32.76\%$



Anexo 7. Abundancia relativa de las especies de anuros encontradas en el hábitat de *Ceratophrys calcarata*.



Anexo 8. Individuos de *Ceratophrys calcarata* durante la actividad reproductiva.



Anexo 9. Individuo de *Rhinella granulosa* quedándose inmóvil al encontrarse cerca al depredador.



Anexo 10. Individuo de *Ceratophrys calcarata* tratando de ingerir un individuo de *Pleurodema brachyops*.



Anexo 11. Individuo de *Ceratophrys calcarata* tratando de ingerir un individuo de *Rhinella granulosa*



Anexo 12. Presencia de la especie *Pleurodema brachyops* en el hábitat de *Ceratophrys calcarata*.