

Análisis trófico de la herpetofauna de la localidad de Alto Alegre (Depto. Unión, Córdoba, Argentina)

Sacha Cossovich, Liliana Aun, Ricardo Martori

Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. (5800) Río Cuarto

Recibido: 30 Agosto 2010

Revisado: 23 Septiembre 2010

Aceptado: 02 Mayo 2011

Editor Asociado: M. Vaira

RESUMEN

Se realizó un estudio para comparar las dietas y analizar el solapamiento del subnicho trófico de nueve anuros: *Rhinella arenarum*, *Rhinella fernandezae*, *Leptodactylus gracilis*, *Leptodactylus latinasus*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus latrans*, *Odontophrynus americanus*, *Scinax nasicus*, y *Elachistocleis bicolor* y dos escamados: *Cercosaura schreibersi* y *Mabuya dorsivittata*; de la localidad de Alto Alegre, provincia de Córdoba. A los individuos recolectados se les realizaron mediciones morfométricas y se les analizó el contenido estomacal. Las presas fueron determinadas hasta el nivel taxonómico más bajo posible. Se analizó la dieta según numerosidad, volumen y frecuencia. Para comparar las dietas entre las especies se aplicó el índice de similitud de Morisita. Se obtuvieron agrupamientos con muy bajo solapamiento entre: a) *Cercosaura schreibersi* con *Scinax nasicus*, b) *Mabuya dorsivittata*, *Odontophrynus americanus*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus latrans* y *Leptodactylus latinasus* c) *Elachistocleis bicolor*, *Rhinella fernandezae* y *Rhinella arenarum* y d) *Leptodactylus latrans*, *Elachistocleis bicolor*, *Rhinella fernandezae* y *Rhinella arenarum*. No hubo relación entre el tamaño del depredador y el de la presa, excepto en *L. gracilis*, *L. latinasus*, *O. americanus* y *M. dorsivittata*. Algunas especies son especialistas como *Elachistocleis bicolor*, *Odontophrynus americanus* y *Rhinella fernandezae*, otros generalistas como *Leptodactylus latrans*, *Mabuya dorsivittata* y *Scinax nasicus* y el resto presentan preferencias intermedias.

Palabras clave: Anura; Squamata; Nicho trófico; Solapamiento

ABSTRACT

We performed a study to compare and analyze the trophic sub-niche overlap of nine anurans, *Rhinella arenarum*, *Rhinella fernandezae*, *Leptodactylus gracilis*, *Leptodactylus latinasus*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus latrans*, *Odontophrynus americanus*, *Scinax nasicus*, *Elachistocleis bicolor*, and two lizards: *Cercosaura schreibersi* and *Mabuya dorsivittata*; in the locality of Alto Alegre, province of Córdoba. Morphometric measurements were conducted on the collected individuals, and their stomach contents were analyzed. Preys were determined to the lowest possible taxonomic level. Diets were analyzed by numerosity, volume and frequency. We applied Morisita's similarity index to compare diets. We obtained groups with low level of overlapping: a) *Cercosaura schreibersi*, and *Scinax nasicus*, b) *Mabuya dorsivittata*, *Odontophrynus americanus*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus latrans*, and *Leptodactylus latinasus* c) *Elachistocleis bicolor*, *Rhinella fernandezae* and *Rhinella arenarum* and d) *Leptodactylus latrans*, *Elachistocleis bicolor*, *Rhinella fernandezae*, and *Rhinella arenarum*. We did not find relationships between predator and prey size, except for *L. gracilis*, *L. latinasus*, *O. americanus*, and *M. dorsivittata*. Some species were specialist feeders like *Elachistocleis bicolor*, *Odontophrynus americanus*, and *Rhinella fernandezae*, others were generalist feeders such as *Leptodactylus latrans*, *Mabuya dorsivittata*, and *Scinax nasicus* and the reminder species had an intermediate foraging tactic.

Key words: Anura; Squamata; Trophic niche; Overlap

Introducción

Las especies coexistentes deben diferenciarse al menos en una dimensión de su nicho ecológico para evitar la exclusión competitiva (Pianka, 1974). La mayoría

de los animales se diferencian en tres grandes aspectos: en qué comen, el espacio que habitan y cuando están activos (Pianka, 1974; Toft, 1980). Diferencias ecológicas

en cada una de estas tres dimensiones del nicho deberían reducir la competencia y así facilitar la coexistencia de cierta cantidad de especies (Pianka, 1974).

Las características tróficas de los individuos de una población representan uno de los rasgos fundamentales que permiten conocer la dinámica del arreglo comunitario al cual pertenecen (Duré, 1999).

El estudio de los recursos alimenticios, además de aportar información relacionada con la energía que necesitan los individuos para llevar a cabo sus actividades reproductivas y su crecimiento, permite analizar las estrategias de la historia de vida relacionadas con la utilización de microhabitats (Cuevas y Martori, 2007).

Los resultados de estos estudios contribuyen más al conocimiento de las actividades tróficas de las especies cuando se refieren a comparaciones entre sexos o entre especies sintópicas (Dunham, 1983), porque la sumatoria de la dieta de cada especie sintópica representaría la disponibilidad del sitio. Winemiller y Pianka (1990), indican que el principal factor limitante del análisis de la composición de las dietas es el espectro de presas disponibles y generalmente no se encuentran en los relevamientos de disponibilidad las presas consumidas por los lagartos.

Existen muchos trabajos sobre la dieta de especies particulares, pero pocos trabajos que estudien las relaciones tróficas ínterespecíficas (Basso, 1990; Martori *et al.*, 2002, López *et al.*, 2005).

El objetivo de este estudio es analizar la composición de la dieta y el solapamiento del subnicho trófico de nueve especies de anuros y dos squamata sintópicos.

Materiales y Métodos

Este estudio fue llevado a cabo usando muestras obtenidas previamente para un relevamiento herpetológico que se desarrolló desde julio de 1998 hasta junio de 2000, los especímenes fueron obtenidos mediante seis grillas de trampas de caída compuestas de 14 recipientes de 30 cm de diámetro y 40 cm de profundidad, dispuestos alrededor de islotes de *Cortadeira selloana*. (Martori *et al.*, 2005).

Cada trampa contenía 1 litro de formaldehído al 10% y fueron revisadas dos veces por mes, en el laboratorio las muestras fueron cuidadosamente lavadas, etiquetadas y conservadas en alcohol al 80%. (Martori *et al.*, 2005)

El sitio de estudio fue la localidad de Alto Alegre, (32° 22' S; 62° 53' O) departamento Unión, Pro-

vincia de Córdoba. La zona posee un clima templado con precipitaciones medias anuales de 800 mm. En verano la temperatura media es de 26 °C, y en invierno es de 10 °C. En esta región se lleva a cabo actividad ganadera con muy poca carga animal (Martori *et al.*, 2005).

De la muestra compuesta de *Rhinella arenarum*, *Rhinella fernandezae*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus gracilis*, *Leptodactylus latinasus*, *Leptodactylus latrans*, *Odontophrynus americanus*, *Scinax nasicus*, *Elachistocleis bicolor*, *Cercosaura schreibersi* y *Mabuya dorsivittata*, se seleccionaron ejemplares adultos que presentaban estómagos llenos, colectados en los meses de verano, según la abundancia de cada especie en las muestras.

Los ejemplares estudiados se encuentran depositados en la colección de Zoología de Vertebrados, Universidad Nacional de Río Cuarto, (ZV; UNRC, números 4330 al 7463).

El sitio de estudio está situado en la Provincia Fitogeográfica del Espinal, la estructura vegetal está constituida por tres estratos: un estrato bajo de gramíneas, frecuentemente inundado formando charcas vegetadas con *Marsilea ancylopoda* y *Azolla filiculoides*, un estrato medio formado por manchones densos de cortaderas (*Cortadeira selloana*), y un estrato alto sobre sectores no inundables en donde se encuentran especies como *Prosopis alba*, *Geofroea decorticans*, *Celtis tala*, *Liceum cestroides* y *Schinus fascicularis* (Martori *et al.*, 2005).

A cada individuo se le midió el LHC (largo desde el extremo del hocico a la cloaca) y el AnC (ancho de la cabeza, medido a nivel de las membranas timpánicas). Las mediciones se realizaron mediante un calibre electrónico con una precisión de 0,1 mm. Luego se realizó la disección de los ejemplares mediante un corte longitudinal en la región abdominal y se extrajo el estómago. El contenido de cada estómago fue puesto en cajas de Petri individuales y se identificaron las presas, utilizando una lupa binocular (40x), hasta el nivel taxonómico más bajo posible con la clave de Bland y Jaques (1978).

Se utilizaron en el análisis de la dieta sólo los contenidos gástricos para evitar el posible sesgo de información que podría producir la cuantificación de los contenidos intestinales y cloacales, que por el deterioro de los mismos son difíciles de reconstituir (Montori, 1991).

Siguiendo el criterio de Hurtubia (1973), que consiste en calcular la diversidad trófica (H) para

cada individuo utilizando la fórmula de Brillouin (1965), para calcular la muestra mínima,

$$H = (1/H) \times (\log_2 N! - \sum \log_2 N_i!),$$

donde N es el número total de organismos hallados en el estomago de cada individuo y N_i es el número total de presas de la especie y en cada estomago.

A cada presa se le midió el largo y el ancho, para calcular luego el volumen de las mismas. Esto se realizó mediante la fórmula propuesta por Dunham (1983), que es la ecuación de un esferoide ensanchado:

$$V = 4/3\pi (a/2) (b/2),$$

donde a= largo y b= ancho.

Se analizó la numerosidad, el volumen y la frecuencia de ocurrencia de las presas presentes en la dieta. Se define la frecuencia de ocurrencia como el porcentaje de estómagos donde cada presa esta presente. Para determinar la importancia relativa de cada una de las presas, se utilizó el índice IRI (Índice de Importancia Relativa):

$$IRI = 100 \times AL / \sum AL,$$

donde AL = % de frecuencia relativa + % de numerosidad por categoría + % de volumen por categoría (George y Hadley, 1979).

Para jerarquizar la dieta se aplicó al valor IRI un criterio de categorización, mediante al cual se toma el valor más alto del índice y se realiza un porcentaje de todos los demás valores a partir de él. Si el porcentaje de la presa queda incluido entre el 100% y el 75% se la considera fundamental, si se ubica entre el 75% y el 50% se la toma como secundaria, si se encuentra entre el 50% y el 25% es accesoria y si se halla en menos del 25% se la considera accidental (Montori, 1990).

Para establecer la relación entre el tamaño de los individuos y el tamaño de los ítems presa se realizó un Análisis de Regresión considerando a la presa de mayor ancho (AnPm) de cada estómago como variable dependiente y la variable ancho de cabeza (AnC) como variable independiente.

Para comparar las dietas entre las especies se aplicó el índice de similitud de Morisita-Horn utilizando como variables la numerosidad porcentual y el Índice de Importancia Relativa (IRI).

El índice de Morisita-Horn, mide la

diversidad β que es una medida de la diferencia entre serie de muestras en términos de las especies que las componen. Este índice toma valores cuantitativos y tiene la ventaja de no estar fuertemente influenciado por la riqueza de especies y por el tamaño de la muestra. La desventaja es que le da mucho peso a la abundancia de la especie más común.

$$CMH = 2 \sum (a_n i \times b_n i) / (d_a + d_b) a_N \times b_N$$

donde $d_a = \sum a_n i^2 / a_N^2$ y $d_b = \sum b_n i^2 / b_N^2$. a_N es el número total de individuos de la categoría o temporada A, $a_n i$ es el número de individuos del i-ésimo ítem presa de la categoría o temporada A, b_N es el número total de individuos de la categoría o temporada B y $b_n i$ es el número de individuos de i-ésimo ítem presa de la categoría o temporada B (Magurran, 1983; Moreno, 2001).

Con el fin de graficar la similitud del índice IRI y la numerosidad porcentual entre especies se realizó un Análisis de Agrupamiento de dichos valores y se los agrupó mediante el método de ligamiento UPGMA, con el que se obtuvieron dos fenogramas que determinan el grado de asociación entre ellos.

Se calculó el solapamiento de las dietas mediante la fórmula propuesta por Pianka (1973),

$$\frac{\sum_i^n p_{ij} \cdot p_{ik}}{\sqrt{\sum_i^n p_{ij}^2 \cdot \sum_i^n p_{ik}^2}}$$

Donde p_{ji} y p_{ki} son la proporción del recurso consumido por las especies j y k respectivamente.

Este índice fue aplicado a la variable numerosidad porcentual, para poder contrastar los resultados con los del índice de Morisita-Horn calculado con la misma variable.

Resultados y Discusión

Morfometría y relación depredador-presa

De las once especies tratadas solo cuatro (*L. gracilis*, *L. latinasus*, *O. americanus*, *M. dorsivittata*) presentan una correlación significativa entre el ancho de la boca y el volumen de sus presas (Tabla 1). Un resultado similar fue obtenido por López *et al.*, (2005) para un conjunto de leptodactílidos, pero nuestros resultados se diferencian de los obtenidos

Tabla 1: Muestra mínima, número de estómagos por especie, y número de taxa presa halladas en las especies estudiadas. Longitud hocico-cloaca (LHC) y ancho de la cabeza AnC y regresión entre el ancho de la cabeza y el ancho de la presa mayor, (AnC vs AnPm).

	Numero de estómagos analizados	Muestra mínima	LHC (mm)	AnC (mm)	Numero de taxa	AnC vs AnPm
<i>E. bicolor</i>	40	3	25,7 ± 2,3	5,5 ± 0,4	3	R ² = 0,005 p= 0,88
<i>R. arenarum</i>	24	14	56,5 ± 21,8	20,6 ± 7,6	18	R ² = 0,027 p= 0,44
<i>R. fernandezae</i>	29	29	38,6 ± 10,8	13,7 ± 3,1	13	R ² = 0,104 p= 0,087
<i>L. mystacinus</i>	15	15	33,5 ± 8,7	12,4 ± 2,9	13	R ² = 0,219 p = 0,078
<i>L. gracilis</i>	39	26	33,4 ± 6	11,1 ± 2,4	20	R ² = 0,19 p < 0,002
<i>L. latrans</i>	34	31	46,4 ± 12,8	16,3 ± 3,9	19	R ² = 0,096 p < 0,133
<i>L. latinasus</i>	81	17	25,5 ± 4,4	9 ± 1,3	22	R ² = 0,013 p < 0,001
<i>O. americanus</i>	40	37	30,2 ± 7,1	13 ± 3,1	17	R ² = 0,487 p = 0,001
<i>S. nasicus</i>	4	4	23,8 ± 2,2	7,8 ± 1	4	R ² = 0,848 p = 0,787
<i>M. dosrivittata</i>	41	19	58,3 ± 12,5	6 ± 1	10	R ² = 0,141 p < 0,004
<i>C. schreibersi</i>	18	16	37,3 ± 3,8	4,8 ± 0,4	7	R ² = 0,0059 p = 0,923

por Toft (1980) para trece especies de anuros, donde hubo una fuerte correlación entre el tamaño de los depredadores y el de sus presas.

Análisis descriptivo de las dietas

La dieta de todas las especies estudiadas, está constituida casi en su totalidad por artrópodos terrestres, con predominancia de la clase Insecta para la mayoría de las especies. Si bien se hallaron restos vegetales, estos fueron considerados como accidentales debido a la baja frecuencia de ocurrencia. Se consideró la numerosidad (Num.), frecuencia (Frec.) y volumen (Vol.) porcentuales de los ítems presa. Los taxa presa de mayor contribución, considerando solamente las categorías que superaran una frecuencia del 20% fueron:

Rhinella arenarum. Las categorías de alimento que más contribuyeron a la dieta fueron Formicidae (Num: 79,8%; Frec: 75%), Coleoptera (Frec: 83,3%; Vol: 53,8%) e Isopoda (Frec: 54,2%).

Rhinella fernandezae. Las categorías de alimento que contribuyeron en mayor medida fueron Formicidae (Num: 88,4%; Frec: 100%; Vol: 49,7%) y Coleoptera (Frec: 48,3%).

Leptodactylus gracilis. Isopoda (Num: 24,9%; Frec: 46,7%; Vol: 41,1%) y Formicidae (Frec: 45,4%) fueron las presas de mayor significancia en la dieta de esta especie.

Leptodactylus latinasus presentó valores similares a los de *L. gracilis*, donde las presas más importantes fueron Isopoda (Num: 25,9%; Frec: 42,1%; Vol: 49,2%), Isoptera (Num: 16%) y Formicidae (Frec: 38,2%).

Leptodactylus mystacinus. Se destacó Araneae (Num: 21,5%; Frec: 60%; Vol: 67,4%), Isopoda (Num: 22,6%).

Leptodactylus latrans. Las presas más destacadas de esta especie fueron Isoptera (Num: 47,2%), Araneae (Frec: 41,2%), Formicidae (Frec: 38,2%), Coleoptera (Frec: 38,2%) y Orthoptera (Vol: 24,4%).

Odontophrynus americanus. Preponderaron Isopoda (Num: 42,9%; Frec: 62,5%; Vol: 30,6%) y larvas oligopodas (Vol: 38,8%).

Scinax nasicus. Los taxa presa de mayor contribución fueron Tipulidae (Num: 50%), Homoptera (Num: 25%) Coleoptera (Frec: 50%) y Araneae (Vol: 63,5%).

Elachistocleis bicolor. Isoptera (Num: 58,3%;

Frec: 82,5%; Vol: 79,8%) y Formicidae (Num: 41,7%; Frec: 90%).

Cercosaura schreibersi. Presentó como ítems más destacados a Homoptera (Num: 43,9%; Frec: 66,7%; Vol: 25,8%), Araneae (Num: 36,6%; Frec: 50%; Vol: 35,5%) y Orthoptera (Vol: 25,2%).

Mabuya dorsivittata. Las categorías que más contribuyeron en la dieta fueron Isopoda (Num: 23,2%; Frec: 20,9%), Araneae (Frec: 21,7%) y Orthoptera (Vol: 24, 6%).

En la Figura 1 se considera la distribución de los valores de IRI jerarquizado (IRIj) de los taxa presa fundamentales (100-75%) y secundarios (75-50%), para cada una de las especies, con la finalidad de destacar la participación de cada una de las presas en la dieta.

Según Parmelee (1999), todos los bufónidos tienen dietas similares, los ítems presa más numerosos son hormigas y coleópteros, pero una variedad de otros pequeños ítems también son consumidos. Esto último es consistente con lo hallado en este estudio y en el de Basso (1990) para *R. fernandezae*.

Según los datos que se obtuvieron aquí, *R. arenarum* comparte con *R. fernandezae* una predilección por la categoría Formicidae (IRIj: 100%) pero a su vez se diferencia en que Coleoptera (IRIj: 82,8%) también constituyen una presa fundamental, coincidiendo con Lajmanovich (1995) e Isaac y Berg (2002).

Esto concuerda también con lo antes mencionado por Parmelee (1999) y con los datos obteni-

dos por Quiroga *et al.* (2009) para una población de *R. arenarum* en San Juan, donde Formicidae resultó ser un ítem fundamental, Coleoptera accesorio e Isopoda un ítem raro.

En *L. gracilis* se encontró una gran diferencia con respecto a lo hallado por López *et al.* (2005), quienes revelan que las arañas son presas fundamentales para esta especie de anfibio. Sin embargo el análisis aquí realizado muestra que el principal ítem alimenticio fue Isopoda (IRIj: 100%), seguido de Formicidae (IRIj: 56,1%) como presas secundarias y Araneae y Orthoptera como presas accesorias.

El caso de *L. latinasus* es muy similar al de *L. gracilis*, debido a que presentó como presa fundamental a Isopoda (IRIj: 100%), Formicidae como presa secundaria y a Araneae como accesorio, se observa similitud con los resultados hallados por Duré y Kehr (2004) donde la dieta estuvo dominada numéricamente por Isoptera, y diferenciándose claramente de lo obtenido por López *et al.*, (2005), donde las arañas son el componente principal.

En este trabajo se halló para *L. mystacinus*, que el principal ítem alimenticio fue Araneae (IRIj: 100%). Esto contrasta con el estudio de Lopez *et al.* (2005) en el cual no se registran arañas, y el principal componente de la dieta de esta especie son las larvas de coleópteros seguida de ácaros.

En el caso de *L. latrans*, posee como presas fundamentales a Isoptera (IRIj: 100%) y Araneae (IRIj: 81,5%), y como presas secundarias a Coleoptera (IRIj: 72%), Isopoda (IRIj: 66,5%), Formicidae (IRIj: 66,5%) y Orthoptera (IRIj: 62,3%).

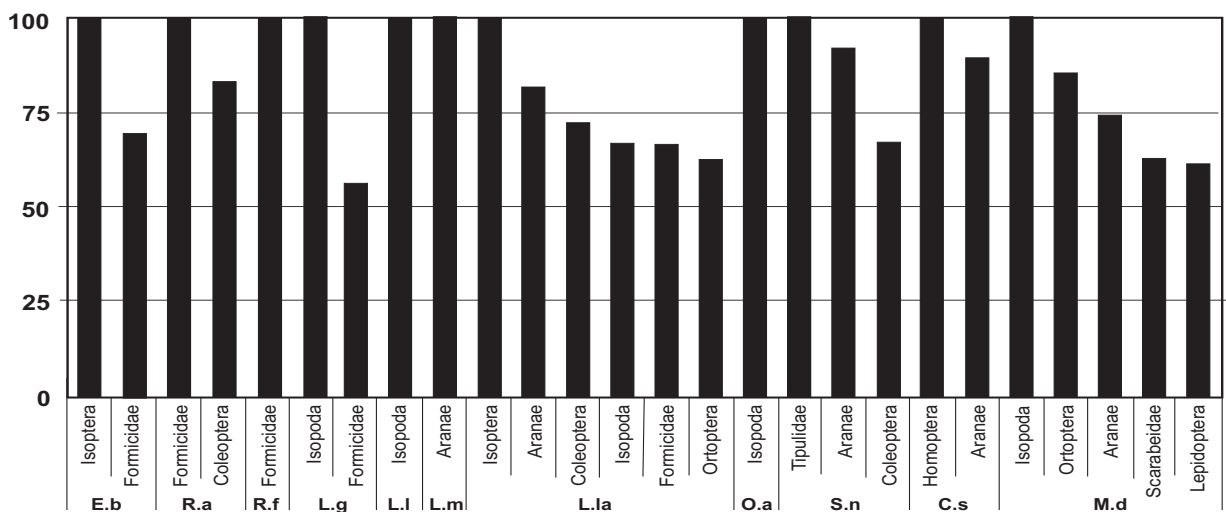


Figura 1: IRI jerarquizado. E. b: *Elachistocleis bicolor*, R. a: *Rhinella arenarum*, R. f: *Rhinella fernandezae*, L. g: *Leptodactylus gracilis*, L. l: *Leptodactylus latinasus*, L. m: *Leptodactylus mystacinus*, L. la: *Leptodactylus latrans*, O. a: *Odontophrynus americanus*, S. n: *Scinax nasicus*, C. s: *Cercosaura schreibersi*, M. d: *Mabuya dorsivittata*.

Los resultados de Sanabria *et al.* (2005) para una población de *L. latrans* de San Juan, muestran que esta especie consume fundamentalmente himenópteros (hormigas y avispas), secundariamente anuros (bufónidos) y coleópteros. En el presente trabajo se halló en el estómago de tres individuos de gran tamaño de *L. latrans* la presencia de cuatro juveniles del género *Rhinella*, mostrando así semejanza con lo hallado por Sanabria *et al.* (2005).

Según un estudio realizado en Brasil por Solé *et al.* (2009), *L. latrans* se alimenta principalmente de larvas de lepidópteros, seguido de coleópteros y arañas. En Uruguay, Maneyro *et al.* (2004) reporta que esta especie consume primordialmente coleópteros, ortópteros y arañas, en ese orden de importancia. López *et al.* (2005) hallaron que esta especie, en Entre Ríos, consume ácaros, coleópteros, dermápteros y carábidos.

En este estudio se demostró que *O. americanus* es un claro ejemplo de especialista, ya que la única presa fundamental resultó ser Isopoda (IRIj: 100%) y el resto de los ítems consumidos fueron accesorios o accidentales.

Si se comparan los resultados expuestos en este trabajo con los obtenidos por Peltzer y Lajmanovich (1999) para *S. nasicus*, considerando que nuestras muestras fueron pequeñas debido al método de muestreo, se observan ciertas diferencias. Estos autores informaron que los ítems que más contribuyeron a la dieta de *S. nasicus* fueron himenópteros, coleópteros y larvas de dípteros, mientras que en el presente estudio se obtuvo que Tipulidae (IRIj: 100%) y Araneae (IRIj: 91,8%) fueron presas fundamentales y Coleoptera (IRIj: 66,8%) ítem secun-

dario. Estos datos tienen cierta similitud a los encontrados por Duré (1999), los cuales muestran a los dípteros como una presa que domina numérica y volumétricamente la dieta *S. nasicus*.

La dieta de *E. bicolor* muestra que Isóptera (IRIj: 100%) constituye un elemento fundamental de la dieta, seguido por Formicidae (IRIj: 68,9%). Estos resultados presentan un patrón similar a los obtenidos por Berazategui *et al.* (2007).

Cercosaura schreibersi mostró como presas fundamentales a Homoptera (IRIj: 100%) y Araneae (IRIj: 89,4%). Los integrantes de Orthoptera fueron presas accesorias, mientras que Formicidae, Blattaria, Heteroptera y Diptera fueron accidentales.

Mabuya dorsivittata ha demostrado ser, al igual que *L. latrans*, un claro depredador generalista. Esta afirmación se basa en que Isóptera (IRIj: 100%) y Orthoptera (IRIj: 85,1%) constituyen las presas fundamentales de la dieta, mientras que Araneae (IRIj: 73,9), Scarabeidae (IRIj: 62,6%) y Lepidoptera (IRIj: 61,1%) fueron presas secundarias.

De la comparación de nuestros resultados con los de otros autores se desprende que un mismo taxón presenta distintas dietas en diferentes áreas de su distribución. Esto se debe a la plasticidad fenotípica que presentan las especies, permitiéndole producir distintas respuestas frente a diferentes condiciones ambientales o de oferta trófica. Las condiciones que varían entre ambientes e influyen en el nicho trófico son: la oferta de ítems presa, disponibilidad de esas presas, presencia de distintos competidores y depredadores, entre otros.

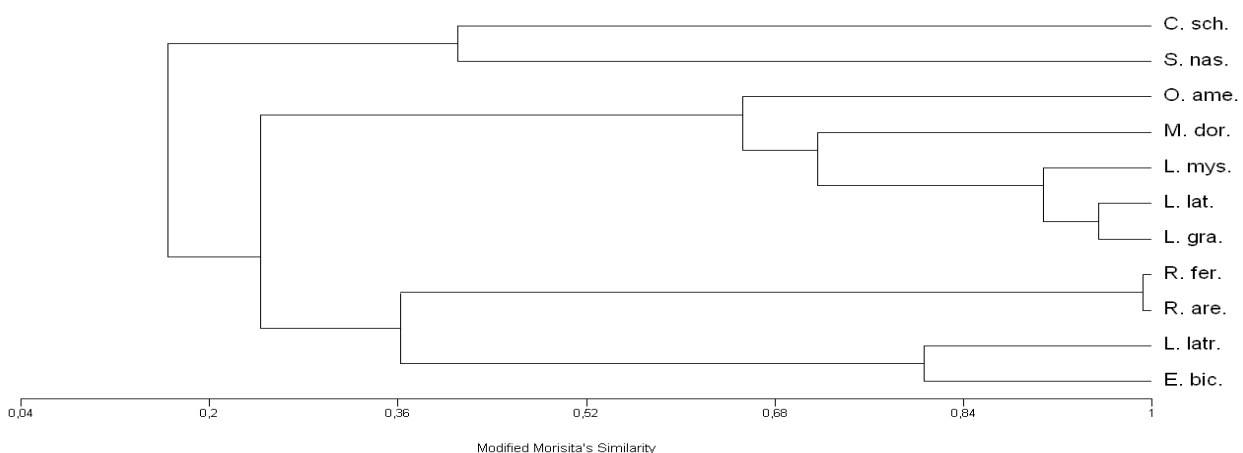


Figura 2: Fenograma del agrupamiento de los taxa según la variable numerosidad porcentual.

Solapamiento del Nicho Trófico

En el fenograma en el cual se analizó la variable numerosidad porcentual (Figura 2), se pueden observar tres grupos formados por un solapamiento moderado. Un grupo está formado por *S. nasicus* y *C. schreibersi*, el segundo grupo incluye a *M. dorsivittata* y *O. americanus* y a la mayoría de los leptodactílidos (*L. mystacinus*, *L. gracilis* y *L. latinasus*). El último grupo presenta a los dos bufónidos, y a *L. latrans* y *E. bicolor*. Por otro lado, se puede ver que los mayores valores de solapamientos se dan entre *R. arenarum* - *R. fernandezae*: 0,992 y *L. latinasus* - *L. gracilis*: 0,963.

El fenograma basado en los valores de IRI (Figura 3) muestra tres grupos, el primero formado por *S. nasicus* y *C. schreibersi*, el segundo agrupa los leptodactílidos y *M. dorsivittata* y *O. americanus*, el último grupo incluye a ambos bufónidos y a *E. bicolor*.

Estos dos fenogramas, son similares a los realizados por Basso (1990) fundados en las mismas dos variables aquí utilizadas y también concordantes con el resultado hallado por Lopez *et al.* (2005) para la variable IRI. Esta similitud radica en la presencia de subgrupos formados por todos los leptodactílidos analizados con un grado de solapamiento de moderado a alto.

Al comparar los resultados del índice de similitud de Morisita-Horn con los del índice de solapamiento de Pianka (Tabla 2), se puede ver que los valores, a pesar de no ser idénticos son muy similares. Mediante ambos índices se obtuvo que la mayor similitud ocurre entre los pares *R. arenarum*-*R. fernandezae* y *L. latinasus*-*L. gracilis* y por otro lado se halló un solapamiento nulo entre *E. bicolor*-*S. nasicus* y *M. dorsivittata*-*E. bicolor*.

Es de destacar la similitud de resultados entre estos dos métodos, lo que permite evaluar recíprocamente cada uno de ellos y alienta a usar el índice de Morisita que es operativamente más sencillo de implementar.

El alimento es un factor importante de discriminación para la mayoría de las especies de Alto Alegre, excepto para *L. gracilis* - *L. latinasus* y *R. fernandezae*-*R. arenarum*. En el caso de estas especies, la segregación de los nichos no estaría basada en la selección trófica como en el resto de las especies. Sería posible hipotetizar, que la diferenciación del nicho está dada por el uso de distintos microhabitats o momentos del día, considerando que por el método de captura las especies analizadas son sintópicas en algún momento del espectro temporal (Martori *et al.*, 2005).

En el presente trabajo se concluye que *R. arenarum* - *R. fernandezae* y *L. gracilis* - *L. latinasus*, mostraron los mayores solapamientos de dieta. Estos dos grupos están formados por especies filogenéticamente relacionadas con ecomorfos similares, lo cual podría estar sugiriendo cierta influencia de la filogenia sobre el nicho trófico de estas especies. (Caldwell, 1996, Vitt *et al.*, 1999).

Sin embargo, en el resto se ven solapamientos entre especies con historias evolutivas alejadas o sin relación directa. Esto es una evidencia de que los factores ecológicos se imponen sobre la filogenia para determinar el nicho trófico de estas especies.

Para las especies que comparten este ambiente podemos reconocer distintas estrategias tróficas, en un gradiente especialista-generalista, y se puede intentar relacionar su nicho trófico con su filogenia en el campo de una ecología histórica (Vitt *et al.*, 1999). Encontramos formas especializadas en la

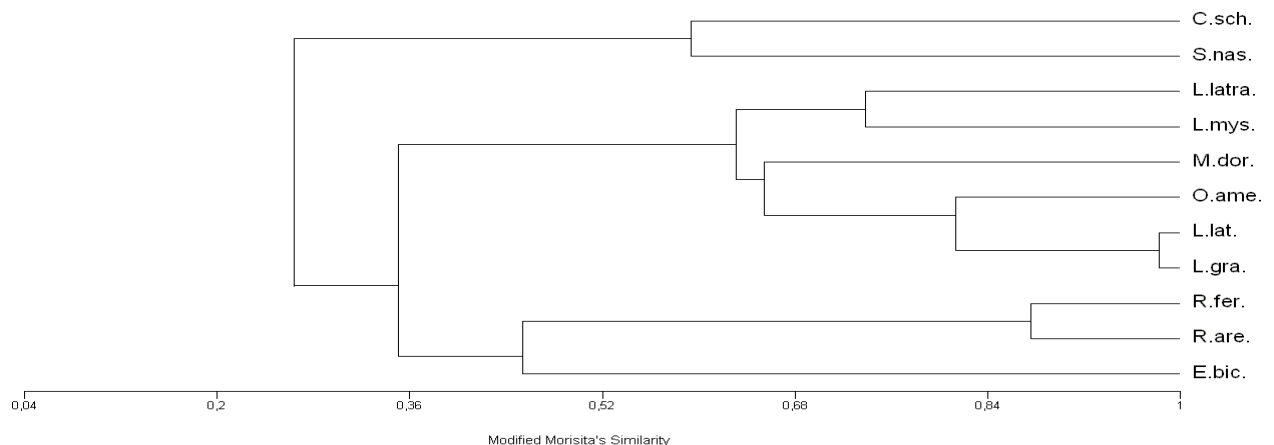


Figura 3: Fenograma del agrupamiento de los taxa según la variable IRI.

Tabla 2: Comparación entre el Índice de similitud de Morisita-Horn (por debajo de la diagonal) e Índice de solapamiento de Pianka (por encima de la diagonal) basado en la variable numerosidad porcentual.

	<i>E.bic.</i>	<i>R.aren.</i>	<i>R.fer.</i>	<i>L.gra.</i>	<i>L.lat.</i>	<i>L.mys.</i>	<i>L.latra.</i>	<i>O.ame.</i>	<i>S.nas.</i>	<i>C.sch.</i>	<i>M.dor.</i>
<i>E. bicolor</i>	1	0,586	0,582	0,583	0,611	0,406	0,857	0,037	0	0,074	0
<i>R. arenarum</i>	0,579	1	0,997	0,531	0,451	0,366	0,177	0,117	0,028	0,066	0,040
<i>R. fernandezae</i>	0,568	0,992	1	0,471	0,408	0,317	0,158	0,077	0,012	0,133	0,010
<i>L. gracilis</i>	0,497	0,417	0,362	1	0,973	0,809	0,592	0,732	0,593	0,253	0,682
<i>L. latinasus</i>	0,522	0,372	0,300	0,968	1	0,803	0,644	0,758	0,071	0,217	0,641
<i>L. mystacinus</i>	0,309	0,268	0,213	0,793	0,784	1	0,547	0,630	0,189	0,396	0,718
<i>L. latrans</i>	0,806	0,163	0,138	0,574	0,634	0,508	1	0,175	0,085	0,183	0,181
<i>O. americanus</i>	0,035	0,103	0,065	0,722	0,756	0,589	0,182	1	0,018	0,084	0,781
<i>S. nasicus</i>	0	0,037	0,016	0,082	0,08	0,151	0,085	0,021	1	0,411	0,097
<i>C. schreibersi</i>	0,072	0,13	0,122	0,236	0,207	0,374	0,186	0,089	0,41	1	0,366
<i>M. dorsivittata</i>	0	0,033	0,013	0,643	0,646	0,722	0,199	0,741	0,114	0,33	1

captura de uno o dos ítems alimentarios, sobre todo formas sedentarias y gregarias (termitas y hormigas), los cuales son encontrados mediante una táctica de búsqueda activa por *E. bicolor*, *R. fernandezae* y *O. americanus*.

A su vez, también están presentes consumidores generalistas que suelen poseer una táctica de captura al acecho y un amplio espectro alimentario, como *L. latrans*, *S. nasicus* y *M. dorsivittata*.

El resto de las especies presentan una cierta predilección hacia pocas presas y consumen una serie de ítems de menor importancia, lo cual dentro del rango de tácticas alimentarias nos permite considerarlas de modo intermedio (*R. arenarum*, *L. gracilis*, *L. latinasus*, *L. mystacinus* y *C. schreibersi*).

Agradecimientos

Deseamos agradecer a Damiana Borghi y Fernanda Cuevas por identificar los insectos de algunas muestras y a Fernando Gallego y Cristina Rozzi Jiménez, por haber cuidado de las grillas por largo tiempo, y a varios colegas, algunos anónimos, que con sus preguntas y sugerencias colaboraron en mejorar este trabajo.

Literatura citada

- Basso, N. 1990. Estrategias adaptativas en una comunidad subtropical de anuros. *Cuadernos de Herpetología*. Series Monográficas N° 1.
- Berazategui, M.; Camargo, A. & Maynero, R. 2007. Environmental and seasonal variation in the diet of *Elachistocleis bicolor* (Guérin-Méneville 1838) (Anura Microhylidae) from northern Uruguay. *Zoological Science* 24: 225-231.
- Bland, R.G. & Jaques, H.E. 1978. How to know the Insects. The Pictured Key Nature Series. WC Brown Company Publishers Dubuque, Iowa.
- Brillouin L. 1965. Science and information theory. Academic Press, New York.
- Caldwell, J.P. 1996. The evolution of myrmecophagy and its correlatos in poison frogs (Family Dendrobatidae) *Journal of Zoology* 240: 75-101.
- 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.
- Dunham, A.E. 1983. Realized niche overlap, resource abundance, and intensity of interespecific competition. *En: Huey, R.B.; Pianka, E.R. & Schoener, T.W. (eds.), Lizard Ecology*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Duré, M.I. 1999. Interrelaciones en los nichos tróficos de dos especies sintópicas de la familia Hylidae (Anura) en un

- área subtropical de Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 13: 11-18.
- Duré, M.I. & Kehr, A.I. 2004. Influence of microhabitat on the trophic ecology of two leptodactylids from northeastern Argentina. *Herpetologica* 60: 295-303.
- George, E.L. & Hadley, W.F. 1979. Food and habitat partitioning between rock bass (*Ambloptides rupestris*) and smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*) young of the year. *Transactions of American Fisheries Society* 108: 253-257.
- Hurtubia, J. 1973. Trophic diversity measurement in sympatric predatory species. *Ecology* 54: 885-890.
- Isacch, J.P. & Barg, M. 2002. Are bufonid toads specialized ant-feeders? A case test from the Argentinian flooding pampa. *Journal of Natural History* 36: 2005-2012.
- Lajmanovich, R.C. 1995. Relaciones tróficas de bufonidos (Anura, Bufonidae) en ambientes del río Paraná, Argentina. *Alytes* 13: 87-103.
- Lopez, J.A., Peltzer, P.M. & Lajmanovich, R.C. 2005. Dieta y solapamiento del subnicho trófico de nueve especies de Leptodactílidos en el Parque General San Martín (Argentina). *Revista Española de Herpetología* 19: 19-31.
- Maneyro, R.; Naya, D.E.; da Rosa, I.; Canavero, A. & Camargo, A. 2004. Diet of the South American frog *Leptodactylus ocellatus* (Anura, Leptodactylidae) in Uruguay. *Iheringia - Série Zoologia* 94: 57-61.
- Martori, R.; Juárez, R. & Aun, L. 2002. La taxocenosis de lagartos de Achiras, Córdoba, Argentina: parámetros biológicos y estado de conservación. *Revista Española de Herpetología* 16: 73-91.
- Martori, R.; Aun, L.; Gallego, F. & Rossi Gimenez, C. 2005. Temporal variation and size class distribution in a herpetological assemblage from Córdoba, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 19: 35-52.
- Montori, A. 1990. Alimentación de los adultos de *Euproctus asper* en la montaña media del Pireneo Catalan (España). *Revista Española de Herpetología* 5: 23-36
- Parmelee, J.R. 1999. Trophic ecology of a tropical Anuran assemblage. *Scientific Papers Natural History Museum University of Kansas* 11: 1-59.
- Peltzer, P.M. & Lajmanovich, R.C. 1999. Análisis trófico en dos poblaciones de *Scinax nasicus* (Anura, Hylidae) de Argentina. *Alytes* 16: 84-96.
- Pianka, E.R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4: 53-74.
- Pianka, E.R. 1974. Niche overlap and diffuse competition. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 71: 2141-2145.
- Quiroga, L.; Sanabria, E. & Acosta, J.C. 2009. Size and sex dependant variation in diet of *Rhinella arenarum* (Anura:Bufonidae) in wet lands of San Juan, Argentina. *Journal of Herpetology* 43: 311-317.
- 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 de Biología* 12: 472-477.
- Solé, M.; Dias, I.R.; Rodrigues, E.A.S.; Marciano Jr., E.; Branco, S.M.J.; Calvacante, K.P. & Rödder, D. 2009. Diet of *Leptodactylus latrans* (Anura: Leptodactylidae) from a cacao plantation in southern Bahia, Brazil. *Herpetology Notes* 2: 9-15.
- Toft, C.A. 1980. Feeding ecology of thirteen syntopic species of Anurans in a seasonal tropical environment. *Oecologia* 45: 131-141.
- Vitt, L.J.; Zani, P.A. & Espósito, M.C. 1999. Historical ecology of Amazonian lizards: Implications for community ecology. *Oikos* 87: 286-294.
- Winemiller, K.O. & Pianka, E.R. 1990. Organization in natural assemblages of desert lizards and tropical fishes. *Ecological Monographs* 60: 27-55.

