

REPRODUCCIÓN Y DIETA DE *LIOLAEMUS KOSLOWSKYI* ETHERIDGE 1993

LILIANA AUN & RICARDO MARTORI

Zoología Vertebrados. Universidad Nacional de Río Cuarto. Agencia Postal N° 3. (5800) Río Cuarto,
Córdoba, Argentina. Rmartori@exa.unrc.edu.ar

RESUMEN: Se describe el ciclo reproductivo y la dieta de una población de *Liolaemus koslowskyi*, de la localidad de Pomán, Departamento de Pomán, Catamarca, Argentina.

Esta especie presenta un ciclo reproductivo estacional con dos posturas al año, en primavera y a principios del verano. El tamaño de la camada es de 3-9 huevos por postura. La dieta tanto para machos como para hembras consiste en hormigas, coleópteros, hemípteros, larvas, pupas y arañas. Numéricamente las hormigas son las más abundantes y la mayor contribución en volumen es el de los coleópteros.

Palabras claves: *L. koslowskyi*, Liolaeminae, ciclos reproductivos, dieta.

ABSTRACT: The reproductive cycle and diet are described for a population *Liolaemus koslowskyi* studied at Pomán, Departamento Pomán, Catamarca, Argentina. This species has a seasonal reproductive cycle with egg production occurring in spring and early summer. Females may produce two clutches of eggs each year. Clutch size varies from 3-9 eggs and is correlated with female snout-vent length. The diet of males and females consists of ants, beetles, hemipterans, larvae, pupae, and spiders. Numerically, ants are most abundant in the diet whereas volumetrically, beetles contribute the most.

Key words: *L. koslowskyi*, Liolaeminae, reproductive cycles, diet.

Introducción

La puesta en marcha de estrategias para la conservación de la fauna silvestre, requiere del conocimiento global de como funcionan los ecosistemas naturales.

En este marco es imprescindible el estudio de las historias de vida de las especies, a los efectos de obtener los valores de los parámetros biológicos necesarios, para planificar la conservación de la fauna y en el caso particular de los tetrápodos ectotérmicos te-

rrrestres, seleccionar algunos caracteres de su biología, que puedan ser de importancia para su supervivencia.

El SUMIN es un índice calificador compuesto por los valores de doce variables, de las cuales destacamos entre otras el AUHA (Amplitud en el uso del habitat), TAM (Tamaño corporal), el POTRE (Potencial reproductivo) y AMTRO (Amplitud trófica) que son características biológicas intrínsecas de cada especie; que pueden variar por estrategias que implementan las propias poblacio-

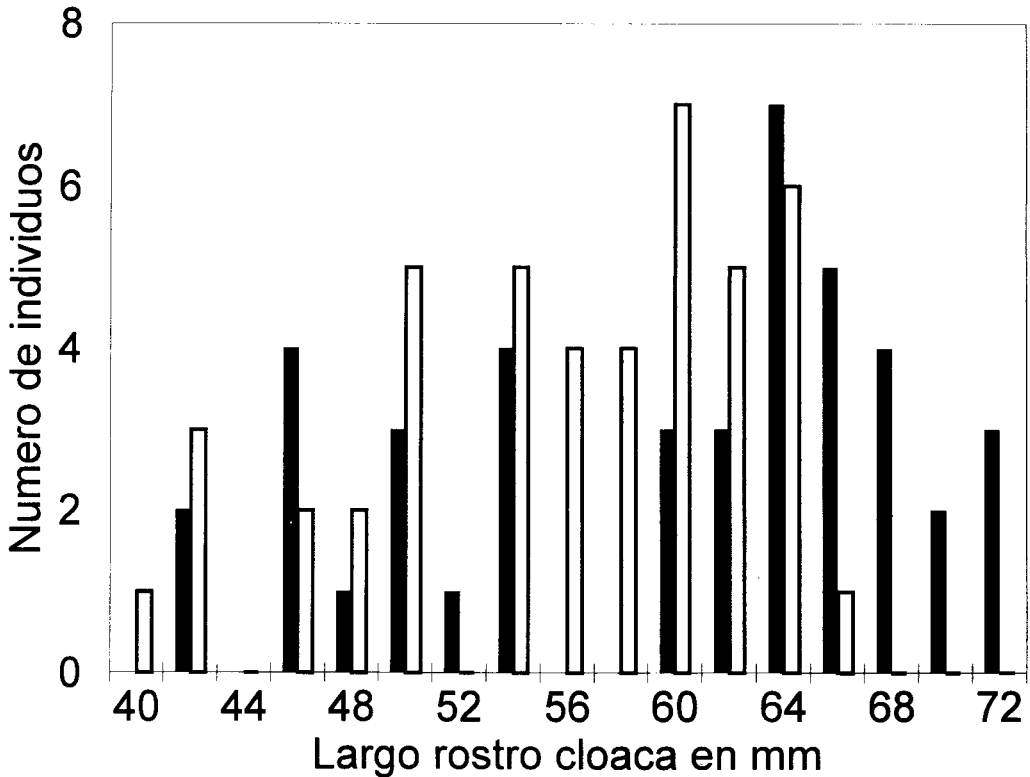


Figura 1: Distribución del tamaño de *L. koslowskyi*. Machos: columnas negras; hembras: columnas blancas.

nes, o por factores ambientales o por modificaciones en el ambiente llevadas a cabo por el hombre (Reca et al., 1994; Ubeda et al., 1994; Reca et al., 1996 y Bello, 1997).

Este índice, es un método sencillo y además permite unificar los criterios de evaluación de las variables, para poder dar cuenta, a los evaluadores, del estado de conservación de la fauna silvestre, independientemente de los planteos particulares que cada investigador desee desarrollar en su tarea.

Liolaemus koslowskyi una especie de nuestra fauna silvestre, incluida en la sub-familia Liolaeminae y en el sub grupo *boulengeri*, (Etheridge, 1995) se distribuye desde Villa Unión en la Rioja hasta el norte de Belén en Catamarca. Esta especie está cercanamente relacionada con otras conspicuas representantes de la herpetofauna del Mon-

te como *L. darwini*, que se distribuye desde el sur de la Rioja hasta la provincia de Río Negro, y *L. quilmes*, que se distribuye desde el norte de Catamarca hasta Salta. También pertenece a este mismo grupo *L. cuyanus* que se distribuye desde el sudeste de Mendoza, siguiendo los médanos hasta el límite de La Rioja y Catamarca, (Etheridge, 1993).

Con respecto a la biología de los *Liolaemus* de este subgrupo existen trabajos como el de actividad reproductiva de *L. quilmes* (Ramírez Pinilla, 1992), hábitos alimentarios de *L. quilmes* (de Viana et al., 1994 b) y hábitos alimentarios en *L. darwini*, (Videla, 1983). También de Viana et al. (1994 a) analizaron densidad, proporción de sexos y utilización del espacio en *L. quilmes*.

Con el objeto de contribuir al conocimiento de algunas variables del índice SU-

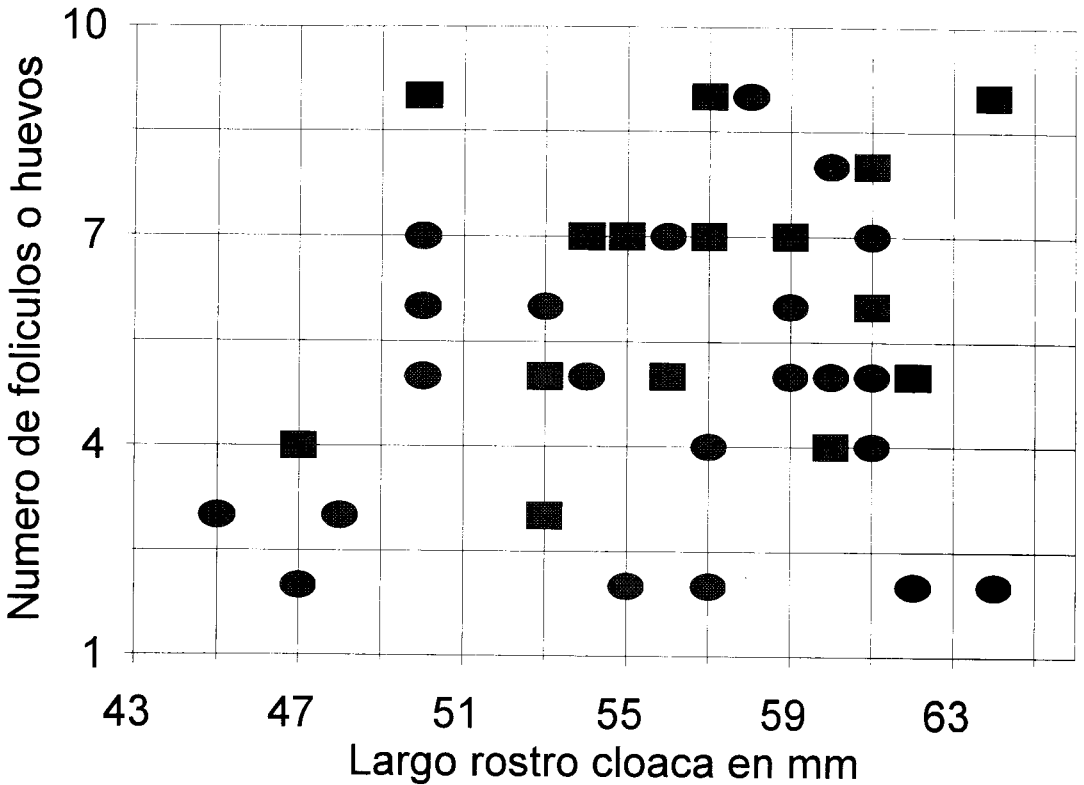


Figura 2: Tamaño de la postura según el tamaño de las hembras de *L. koslowskyi*. Círculos representan los folículos yemados, los rectángulos, huevos en oviducto.

MIN como el POTRE, AUHA Y AMTRO se analizó la reproducción, y la dieta de *L. koslowskyi*.

Área de estudio:

El área de estudio está ubicada en la localidad de Pomán (28° 40'S 66° 20'W), a 700 m s.n.m., Departamento de Pomán, Catamarca en cercanías del Salar de Pipanaco. La fisiografía es variada con llanuras arenosas, mesetas y laderas bajas de montaña. Las características del clima es seco y cálido. La fisonomía vegetal y la composición florística dominante es el matorral con predominio de *Larrea divaricata*, *Bulnesia sudaea* y *Cassia aphylla*. En los lugares muy ventosos la vegetación es achaparrada con la presencia de *Larrea* y *Cercidium alpataco* (Morello, 1959).

Material y métodos

Los lagartos se capturaron a mano o con bandas de látex. Fueron sacrificados y fijados en formol al 10 %, y luego conservados en alcohol al 70%. Todo el material fue catalogado e incorporado a la colección Herpetológica de Zoología Vertebrados, Universidad Nacional de Río Cuarto.

A cada ejemplar se removieron los órganos reproductivos. En los machos se midió el largo testicular con un calibre tipo vernier. El incremento de tamaño de los testículos se utilizó como evidencia de la actividad reproductiva. En las hembras se contaron el número de folículos yemados y de huevos, esto para establecer el tamaño de la camada y el número de posturas por año. También

se correlacionó el número de huevos en función del largo rostro cloaca (LRC). Para determinar madurez se consideró la presencia de folículos yemados o huevos oviductales.

Para el análisis de la dieta se han utilizado los contenidos gástricos únicamente. Las presas se han agrupado siguiendo el criterio de unidad taxonómica operacional OTU (Sneath y Sokal, 1973) que aquí se aproximan al nivel de orden con algunas excepciones, utilizando a Bland (1978).

Para el análisis cuantitativo se determinó la numerosidad relativa, la frecuencia absoluta de aparición de las distintas categorías y se midió con un calibre con precisión de un milímetro, el largo y ancho de las presas a los fines de calcular su volumen según la fórmula del esferoide (Dunham, 1983).

El índice de importancia relativa (RI) = $100 \text{ AL} / \Sigma \text{AL}$; donde (AL) = % frecuencia de ocurrencia + % número total + % volumen total, relativizando según la diversidad de la muestra, (George and Hadley, 1979);

Lambda dos (λ'') = $(\lambda' / \Sigma \lambda') \times 100$;
donde $\lambda' = \lambda / n \times 100$
y $\lambda = \Sigma p^i$ (Montori, 1991).

Para calcular la jerarquización de la dieta se aplicó al valor del índice de Importancia relativa (RI) y al Lambda dos (λ'') el criterio de categorización, que toma el valor más alto del índice y porcentúa a 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 categoriza como secundaria, si se ubica entre el 25 % y el 50 % es accesoria y si se halla en menos del 25 % se la considera accidental (Montori, 1991).

Para detectar diferencias de selección de presas entre sexos se utilizó el índice de dominancia (Lambda dos) que indica el grado de concentración de una categoría presa. Este índice es de sumo interés porque es muy sensible para detectar preferencias, porque combina la numerosidad de presas y la diversidad de la composición de cada estómago. Para determinar el tamaño mínimo de la muestra, se utilizó el método propuesto por Huturbia (1973).

Resultados

Este lagarto ocupa una variedad de hábitats en la provincia fitogeográfica del Monte tales como, llanuras rocosas, llanuras arenosas, falda de cerros y filo de las dunas.

A partir de observaciones de campo su actividad comienza a partir de las 9 hs hasta las 12 hs del mediodía y desde las 16 hs a las 19 hs.

Para los machos la talla adulta mínima fue de 46 mm de LRC y para las hembras de 45 mm LRC. Durante el período de estudio se colectaron machos de 42 mm a 72 mm de LRC (\bar{x} = 59,28 mm, $sd \pm 9.07$, $n = 42$) y hembras de 40 mm a 66 mm de LRC (\bar{x} = 55,31 mm, $sd \pm 6,97$, $n = 44$) (Fig. 1).

De los análisis de los órganos reproductores como de las observaciones en campo se advierte que la actividad reproductiva comprende los meses de octubre a marzo. Las hembras inician el proceso de recrudescencia previtelogénica a final del verano y el crecimiento folicular se continúa durante el otoño. Se encontraron hembras vitelogénicas a partir de octubre con folículos yemados. Esto estaría sugiriendo que la vitelogénesis se inicia al final del invierno. Se observaron doce hembras con folículos yemados y huevos en oviducto simultáneamente en el mes de marzo, lo que está indicando más de una postura por año. El tamaño de la postura osciló entre dos a nueve huevos.

Los folículos en vitelogénesis presentaron un tamaño de 2 mm de diámetro. Su forma mientras están en el ovario es esférica. Al pasar éstos al oviducto, se alargan adoptando una forma elíptica. Un total de 28 hembras presentaron folículos ováricos en vitelogénesis. Su número osciló entre 2 a 9 (\bar{x} = 43,45 $sd \pm 0.85$).

Se encontraron 16 hembras con huevos oviductales. Su número varió entre 3 y 9 (\bar{x} = 4.20, $sd \pm 0.64$)

En la Fig. 2 se observa la relación entre el tamaño de la hembra con el número de huevos de la puesta (Spearman, $R = 0,16$; $p < 0,5$; $n = 16$), y entre el tamaño de la hembra y el número de folículos yemados (Spear-

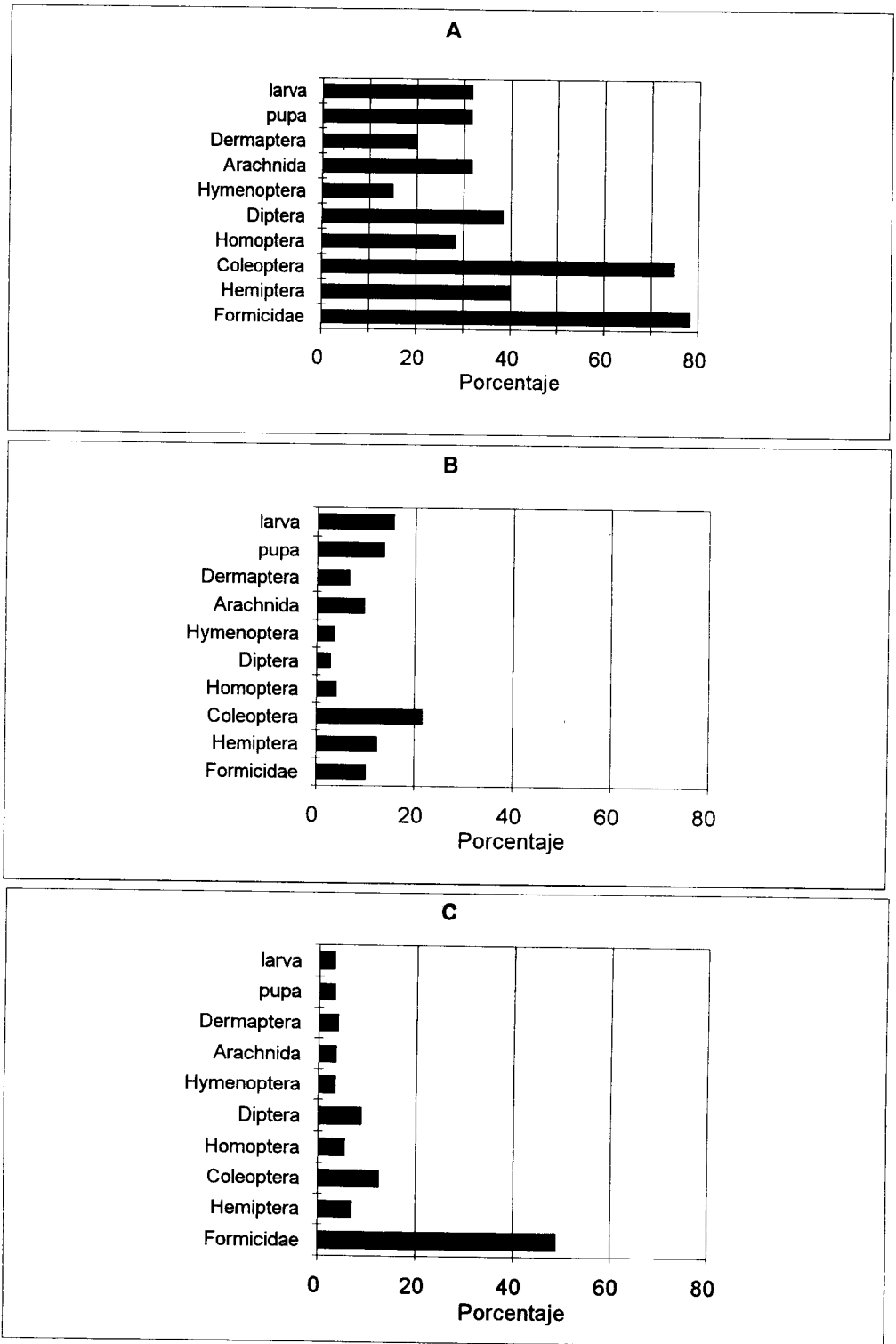


Figura 3: Distribución de presas encontradas en la dieta de *L. koslowskyi*. 3A Frecuencia relativa; 3B Volumen relativo y 3C numerosidad relativa de la dieta.

man, $R = -0,06$; $p < 0,78$; $n = 28$). En ambos casos no se encontró correlación.

Las hembras grávidas tienen color anaranjado en la región gular y a los costados de la cabeza, circunstancia que facilita la detección de su estado reproductivo en el campo.

El tamaño testicular no presenta variación durante el período considerado. En diciembre el largo testicular promedio es ($\bar{x} = 3,11$; $sd \pm 0,96$, $n = 35$) y en marzo ($\bar{x} = 3,24$; $sd \pm 1,42$, $n = 25$). En lo que se refiere al ciclo de cuerpos grasos abdominales sólo cinco individuos presentaron cuerpos grasos indicando que nuestra muestra se realizó durante el período reproductivo.

En los 60 estómagos analizados se encontraron 1580 presas que fueron agrupadas en 10 taxones. Utilizando la curva de diversidad trófica acumulada se obtuvo el tamaño mínimo de la muestra que fue de 13 estómagos. Se hallaron una variedad de insectos adultos, larvas, pupas y también arácnidos. Los estómagos analizados presentaron al menos una presa, siendo el promedio de presas encontradas 26,36 con un rango de 1-40 presas.

En la Fig. 3 A se muestra que los Formicidae y Coleoptera son el ítem más frecuente (79%) y (77%), seguido de Hemiptera 40% y Diptera 39%. La Fig 3 B muestra el volumen relativo, destacándose Coleoptera con un 21,53%, siguiéndole en importancia las larvas con un 15,53% y pupas con un 13,58%; en la Fig. 3C se observa que Formicidae es la más numerosa con un 48,93%, seguido de Coleoptera con 12,50% y Diptera con 8,76%.

Se analizaron los diez ítems-presas presentes en los estómagos y se compararon el índice de preferencia, Lambda dos, y el índice de importancia relativa, RI. En la Tabla 1 se destaca la preferencia por los Formicidae y la importancia de Formicidae y Coleoptera.

En la tabla 2, se observa que los valores del índice de dominancia (Lambda 2) para machos ($n = 30$) y hembras ($n = 29$), resultan ser valores de consumo muy similares para ambos sexos.

Discusión

La población de *L. koslowskyi* en la zona de Pomán es muy densa. Se observaron individuos alimentándose en la base de casi todos los escasos arbustos, al igual que *L. quilmes* del valle de Tin Tin que también utiliza como refugio *Larrea divaricata*. Este arbusto le brinda mayor protección contra depredadores y disponibilidad de alimento por unidad de espacio compartido (de Viana et al., 1994 a).

La actividad diaria de *L. koslowskyi* es bimodal. Comienza, a las 9 hs hasta las 12 hs y desde las 16 hs a las 19 hs, con un marcado receso al medio día, a diferencia de *L. quilmes*, con un patrón de actividad unimodal, que empieza su actividad a las 8,30 hs hasta las 17,30 hs, con un pico muy marcado a las 12 hs del mediodía, (de Viana et al. 1994 a). Este patrón de actividad, podría estar relacionado con la altura de sus respectivos hábitats, 700m para *L. koslowskyi* y 2700m para *L. quilmes*.

La frecuencia de colas regeneradas se puede considerar como consecuencia de encuentros antagónicos intra o interespecíficos, o también podría ser consecuencia de huidas exitosas de los ataques de los depredadores (Vitt and Zani, 1997).

Para la muestra de estudio el porcentaje de autotomía es sólo del 2%, esto indicaría que estos lagartos son rápidos para escapar, o bien el desplazamiento entre la vegetación los protege de los depredadores, o bien son escasos los encuentros antagónicos intraespecíficos.

La presencia de huevos y folículos ymados en el mismo individuo nos indica la existencia de más de una postura en algunas hembras. Esto está indicado también por la falta de correlación entre el tamaño corporal y el número de huevos. *L. koslowskyi* selecciona una estrategia de no realizar una postura máxima en todas las ocasiones y distribuye el esfuerzo en varias oportunidades durante el período reproductivo, como está presentado en el modelo reproductivo pro-

Taxones	Lambda 2	DJ	Categoría	RI	DJ	Categoría
Formicidae	87.8	100	Fundamental	23.2	100	Fundamental
Coleoptera	3.78	4.34	Accidental	18.5	79.7	Fundamental
Hemiptera	4.59	5.21	Accidental	10.1	43.5	Accesoria
larvas	0.69	0.8	Accidental	8.5	36.6	Accesoria
Diptera	0.74	0.85	Accidental	8.5	36.6	Accesoria
pupa	0.94	1.08	Accidental	8.2	35.3	Accesoria
Arachnida	0.81	0.93	Accidental	7.6	32.7	Accesoria
Homoptera	0.2	0.23	Accidental	6.4	27.5	Accesoria
Dermaptera	0.28	0.32	Accidental	5.2	22.4	Accidental
Hymenoptera	0.23	0.26	Accidental	3.7	15.9	Accidental

Taxones	Machos	Hembras
Formicidae	87.86	87.74
Hemiptera	3.51	4.05
Coleoptera	4.39	4.79
Homoptera	0.68	0.69
Diptera	0.8	0.67
Hymenoptera	1.23	0.65
Arachnida	0.85	0.76
Dermaptera	0.25	0.15
pupas	0.32	0.24
larvas	0.24	0.22

Tabla 1 (arriba): Índices de dominancia. “; Índice de importancia relativa RI; Índice de jerarquización de la dieta DJ, para *L. koslowskyi*.

Tabla 2 (izquierda): Índice de dominancia de la dieta entre machos y hembras de *L. koslowskyi*.

puesto por (Tinkle et al., 1970).

Tanto en el mes de diciembre como en marzo las hembras se hallaban a punto de oviponer.

Etheridge (1993) señala un tamaño de la puesta entre 4-6 huevos, nosotros computamos para esta población una puesta de 3-9 huevos.

Las hembras de *L. koslowskyi* presentan un ciclo vitelogénico similar a la población “B” de *L. quilmes* de los 1600 m de altura estudiados en la localidad de Quilmes, Tucumán, por Ramirez Pinilla (1992).

En cuanto a la composición taxonómica de la dieta, hay que tener en cuenta que depende en gran medida de cuáles son los recursos tróficos disponibles, que varían con la localidad. Por los resultados obtenidos, se puede considerar que *L. koslowskyi* es una especie generalista, que consume una variedad de presas cuya numerosidad oscila entre un 48,93 % en formicidos a un 3,14 % de larvas. En cuanto a la numerosidad de las hormigas, se puede deber a su tipo de agrega-

ción y además son los insectos más abundantes en ese hábitat. Los Coleoptera son otra de las presas importantes, son insectos de vida terrestre no tan abundantes en el área, pero como su volumen es considerable, su importancia se incrementa. Las larvas y pupas que se les asigna una categoría de accesoria son muy poco numerosas en la dieta.

Si comparamos numerosidad y frecuencia de presa de *L. koslowskyi* (Fig. 3 A y C) con *L. quilmes* del valle de Tin-Tin, se destaca que también consumen más hormigas y coleópteros (de Viana et al., 1994 b), así como los *L. darwinii* del Carrizal, Mendoza, que es de hábitos mirmecófagos y también en *L. cuyanus* que su principal presa son los Himenópteros formicidos y no formicidos, (Videla, 1983).

El número de presa promedio por individuo en *L. quilmes* es de 46 (de Viana et al., 1994 b). En *L. koslowskyi* el número de presa promedio es de 26.

García et al. (1989), observaron en los *L. scapularis* a 7km de Cafayate, que tienen

como alimento principal a Coleoptera y como alimento alternativo al material vegetal y arácnidos. Es importante destacar entonces que el material vegetal es un ítem alternativo tanto para *L. quilmes* como para *L. scapularis*, e insignificante para *L. koslowskyi* que sólo se han registrado unos pocos restos de parénquima foliar.

Como se puede observar en la Tabla 1 el índice Lambda dos expresa que Formicidae es la presa preferida, y la categorización establecida para este índice muestra que Formicidae es la presa fundamental y el resto de los ítems presas, son accidentales. Cuando se calcula el RI se puede observar que las presas fundamentales son Formicidae y Coleoptera, siendo Dermaptera e Hymenoptera presas accidentales, y el resto categorizan como presas accesorias. Estos indicadores muestran claramente la diferencia entre la preferencia, indicado por λ y la importancia del recurso trófico, indicado por el RI.

En la Tabla 2, se destaca que cuando se calcula el lambda 2 para machos y hembras, ambos prefieren Formicidae, y no se advierte ningún tipo de selección sexual con respecto a la dieta. En cambio, de Viana et al. (1994) encontraron diferencias en la presencia de presas entre machos y hembras de *L. quilmes*.

Referencias

- BLAND, R. G. 1978. How to know the insects? Brown comp. Pub. Dubuque, EUA. 409 pp.
- BELLO, M. T. 1997. Estado de conservación de los peces de agua dulce de la Patagonia. Argentina. Aplicación de una metodología objetiva. Res. VIII Congreso Iberoamericano de Biodiversidad y Zoología de Vertebrados. Concepción, Chile. 22-25 / 4/ 97: 28.
- DE VIANA, M. L.; C. JOVANOVIĆ & P. VALDÉS. 1994 a. Densidad, proporción de sexos y utilización del espacio de *Liolaemus darwini* (Sauria: Iguanidae) en el Valle de Tin Tin, Argentina. *Rev. Biol. Trop.* 42(1/2): 281-287.
- DE VIANA, M. L.; C. JOVANOVIĆ & P. VALDÉS. 1994 b. Hábitos alimentarios de *Liolaemus darwini* (Sauria: Iguanidae), en el Valle de Tin Tin, Argentina. *Rev. Biol. Trop.* 42 (1/2): 379-381.
- DUNHAM A. E. 1983. Realized niche overlap, resource abundance and intensity of interspecific competition. En: Huey, R. B., E. R. Pianka & T. W. Schoener (Eds). *Lizard Ecology*. Harvard University Press.
- ETHERIDGE, R. 1993. Lizard of the *Liolaemus darwini* complex (Squamata: Iguania: Tropiduridae) in Northern Argentina. *Bollettino del Museo regionale di Scienze Naturali*. Torino. Volume 11(1): 137-199.
- ETHERIDGE, R. 1995. Redescription of *Ctenoblepharys adpersa* Tschudi, 1845, and the taxonomy of Liolaeminae (Reptilia: Squamata: Tropiduridae). *Novitates*. N.Y. 3142: 34.
- GARCÍA, S., J. M. CHANI & M. DE MANDRI. 1989. Rasgos particulares en la dieta de *Liolaemus scapularis* Laurent, 1982 (Lacertilia: Iguanidae). *Cuad. Herp.*, 4(1): 1-3.
- GEORGE, E. L. & W. F. HARDLEY. 1979. Food and Habitat partitioning between rock bass (*Ambloplites rupestris*) and smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*) young of the year. *Trans. Am. Fish. Soc.* 108: 253-261.
- HUTURBIA, J. 1973. Trophic diversity measurement in sympatric predatory species. *Ecology*, 54 (4): 885-890.
- MONTORI, A. 1991. Alimentación de los adultos de *Euproctus asper* (Dugés 1852) en la montaña media del Pirineo catalan (España) *Rev. Esp. de Herp.* 5: 23-36
- MORELLO, J. 1959. La provincia fitogeográfica del Monte. *Opera lilloana II*, Universidad Nacional de Tucumán, Instituto Miguel Lillo pp:155: LVIII plates.
- RAMIREZ PINILLA, M. P. 1992. Ciclo reproductivo y de cuerpos grasos de dos poblaciones de *Liolaemus darwini*. (Reptilia: Sauria: Tropiduridae). *Acta Zoológica*

- ca Lilloana* XLII, 1:41-49.
- RECA, A.; C. UBEDA & D. GRIGERA. 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos. Un índice para su evaluación. *Mastozoología Neotropical* 1 (1): 17-28
- RECA, A.; C. UBEDA & D. GRIGERA (Coord). 1996. Prioridades de conservación de los mamíferos de Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 3(1): 87-117.
- SNEATH, P. H & R. R. SOKAL. 1973. Numerical taxonomy. W. H. Freeman and Co. San Francisco.
- TINKLE, D. W; H. M, WILBUR & S. G. TILLEY. 1970. Evolutionary strategies in lizard reproduction. *Evolution*. 24:55 -74.
- UBEDA, C. A.; D. GRIGERA & A. RECA. 1994. Estado de conservación de la herpetofauna del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Argentina. *Cuad. de Herp.* 8 (1): 155- 163.
- VIDELA, F. 1983. Hábitos alimentarios en Iguánidos del oeste de la Argentina. *Deserta* 7: 192-202.
- VITT, L. J. & P. ZANI. 1997. Ecology of the nocturnal lizard *Thecadactylus rapicauda* (Sauria: Gekkonidae) in the amazon region. *Herpetologica*, 53 (2). Vol. 3: 165-179.