
VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA DIETA DE *LIOLAEMUS WIEGMANNII* (SQUAMATA: TROPIDURIDAE) EN UN AGROECOSISTEMA DEL SUR DE CÓRDOBA, ARGENTINA

LILIANA AUN, RICARDO MARTORI & CECILIA ROCHA

Facultad de Ciencias Exactas Físico Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
Rmartori@exa.unrc.edu.ar

RESUMEN. Se estudió el espectro trófico de *Liolaemus weigmannii*, procedente de Laguna Oscura, Departamento Río Cuarto (33°50'S y 64°50'W), Córdoba, Argentina. Se analizaron la composición y diversidad alimentaria mediante el análisis de los contenidos estomacales.

Se concluye que la dieta consiste principalmente de insectos, predominando las hormigas como las presas más abundantes y frecuentes pero las larvas y langostas son las que aportan casi la mitad del volumen ingerido.

Estacionalmente se observa que tanto en numerosidad como en frecuencia el ítem presa más importante a lo largo de todas las estaciones es Formicidae, excepto para las hembras de la segunda primavera que consumieron principalmente dípteros.

A partir del otoño del segundo año de estudio, otras presas además de las hormigas, fueron importantes los coreidos, arañas, larvas y las langostas.

Se observaron algunas diferencias de consumo entre sexos.

ABSTRACT. Seasonal variation in the diet of *Liolaemus weigmannii* from Laguna Oscura, Departamento Río Cuarto (33°50'S 64°50'W), Cordoba Argentina was studied during two seasons.

The composition, diversity and preference of the diet were studied from stomach contents.

The most numerous and frequent prey during all periods were ants, except females during the second spring preferred flies. Larvae and locusts represented almost the 50 % of the volume of the stomach content.

During the second year other prey were consumed frequently including Corredidae, spiders, larvae and small locusts.

Some differences were observed between sexes.

INTRODUCCIÓN

La evaluación del nicho trófico es considerada, junto con el nicho temporal y espacial, una de las principales dimensiones del nicho ecológico de cualquier especie animal (Pianka, 1970).

Por otro lado, la dieta está en íntima relación con la abundancia del recurso alimentario, la competencia intraespecífica, las condiciones del hábitat, la capacidad de captura por parte de los individuos, la energía necesaria para lograrlo y el crecimiento poblacional de una especie.

Los recursos alimenticios brindan información suficiente relacionada con la energía necesaria para cumplir con los requerimientos metabólicos, con los eventos reproductivos y el crecimiento de los individuos. Además, los estudios sobre alimentación permiten determinar estrategias de historia de vida relacionadas con la utilización de microhabitats.

La actividad reproductiva está asociada con la actividad trófica y ésta con las precipitaciones, pero la temperatura y el fotoperíodo pueden ser también responsables de desenca-

denar los eventos reproductivos, y las variaciones climáticas pueden producir fluctuaciones estacionales o anuales en las poblaciones. (Ballinger and Nietfeldt, 1989; Dunham 1982; Smith *et al.*, 1995).

La disponibilidad de alimento depende de la productividad primaria y ésta a su vez del clima, que puede afectar las tasas de crecimiento, el tamaño y frecuencia de las posturas y la edad y tamaño de madurez sexual (Ramirez Bautista *et al.*, 1998). Aunque en los animales ectotérmicos como los lagartos, los recursos tróficos no constituyen un limitante fundamental en su economía, su estudio es interesante para comprender como utilizan el tiempo y el microhabitat para la obtención de recursos tróficos.

Existen dos tipos de estudios a lo que se refiere a la ecología trófica de una población: aquel que estudia la dieta con vistas a fijar el espectro nutricional en el contexto de la población, considerando por ejemplo, la variación estacional en la dieta, la comparación entre dietas de subgrupos de la misma especie, apuntando ambas a observar, si existe, competencia por los recursos alimenticios; y los estudios que intentan estimar la cantidad de alimento consumido por la población, lo cual implicaría el cálculo de la ración diaria y los efectos de éstos recursos sobre la dinámica de la población (Hyslop, 1980).

Se han desarrollado numerosos estudios sobre alimentación en distintas especies, así podemos mencionar en la literatura extranjera los realizados por Milstead y Tinkle, 1969; Leagler, 1977; Huey y Pianka, 1981; Mautz y Nagy, 1987; Montori, 1992. Palacios-Orona *et al.*, 1995, entre otros.

En la Argentina y en especial en Córdoba, se ha estudiado la alimentación de varias especies de lagartos como: *Homonota fasciata*, (Aun y Martori, 1994); *Teius oculatus* (Acosta, *et al.*, 1991); *Teius suquiensis* (Avila, *et al.*, 1992), *Tropidurus spinulosus* (Martori y Aun, 1994).

En relación con los trabajos realizados sobre la dieta de *Liolaemus* en Argentina, éstos se basan en el estudio de la composición de la dieta, las categorías alimenticias, los cambios estacionales que ella presenta, las diferencias

en los hábitos alimenticios entre sexos y las correlaciones dadas entre el tamaño de la presa y el tamaño del predador. Como por ejemplo los realizados en *Liolaemus scapularis* (García, *et al.*, 1989), *L. nigromaculatus kuhmani* (Ortíz y Riveros, 1976), *L. darwini*, *L. cuyanus*, *L. elongatus*, *L. ruibali*, *L. bibroni*, *Phymaturus palluma* (Videla, 1983), *L. quilmes* (de Viana, *et al.*, 1994), *L. kowsloskyi* (Aun y Martori 1998).

Este trabajo se desarrolló simultáneamente con el análisis de otros aspectos de la biología de esta población como las estrategias reproductivas (Martori y Aun, 1997), la dinámica poblacional (Martori *et al.*, 1998 a), y el comportamiento termorregulador, (Martori *et al.*, 1998 b)

Los objetivos propuestos para este proyecto fueron: a) Realizar una descripción de la dieta, determinando la importancia de cada tipo de presa según su numerosidad, volumen y frecuencia. b) Establecer la importancia relativa de los tres parámetros considerados mediante un índice acumulativo. c) Analizar la variación estacional de la dieta, mediante un índice de preferencia, según el sexo de los predadores. d) Determinar si existe, relación entre tamaño del predador y la talla de la presa.

MATERIAL Y MÉTODO

Liolaemus wiegmanni pertenece a la familia Tropiduridae, que fué creada por Frost y Etheridge (1989) cuando redefinieron el metataxón Iguanidae en diversas familias.

La familia Tropiduridae se encuentra limitada a Sud América y algunas islas del Caribe, y está compuesta según Frost (1992) por Liolaeninae y otros tres taxones: el grupo *Stenocercus*, el grupo *Tropidurus* y el grupo *Liocephalinae*.

Los lagartos del género *Liolaemus* pertenecientes a la subfamilia Liolaeminae, comprenden alrededor de 160 especies distribuidas por Argentina, Chile, Uruguay y sur de Brasil.

Liolaemus wiegmanni es un lagarto, de aproximadamente 50 mm de LCC, (tamaño del ejemplar desde la placa rostral a la cloaca), habita diversos ambientes a lo largo de su

Resumen de lambda jerarquizado

	inv 1 h	inv 1 m	prim 1 h	prim 1 m	ver h	ver m	oto h	oto m	inv 2 h	inv 2 m	prim 2 h	prim 2 m
<i>Items alimentario</i>	n=24	n=15	n=61	n=33	n=59	n=43	n=15	n=20	n=45	n=51	n=57	n=40
Larvas	6.7	0.2	1.5	8.4	2.7	12	4.7	0.1	31	71.2	7.3	28.6
Acrididae	1.4	6	0.8	13.5	2.2	4.4	11.5	6	7.6	1.1	20.4	59.5
Coccinellidae	0.7	7	0.2	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenebrionidae	0	0.4	0.2	0.7	0	0.2	0	0.1	1.4	7.5	1	2.5
Chrysomelidae	0	0	0.2	0	0	0.2	0	0	0.5	1.8	1.9	0.7
Elateridae	0	0	0	2.6	1.4	2.1	0	0	0	0	0.2	0
Carabidae	0.1	0	0	0.2	1.9	0.5	0	0	0.2	0	0.4	0
Curculionidae	0	0	0	0	10	28.3	0	0	0.8	0.2	0.6	5.9
Lampyridae	0.8	2.7	0.4	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0
Pentatomidae	0	0	0	0	0.1	2.7	0	0	0	0	0	0
Reduviidae	0	0	0.1	0	1.2	2	0	6.5	0.9	0.6	8.3	2.4
Cicadellidae	0.8	8.7	0.3	17.9	0.4	0.3	1.9	11.6	11.1	18.2	1.4	34
Lygaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coreidae	0.2	0	0	0	0.1	2.3	47.8	9.7	62.4	82.9	10	3.2
Muscidae	0.6	2.3	0.2	1.3	0	0	0	0	12.8	14.3	100	33.5
Vespidae	0.2	0	0	0	0	2.8	0	0	0.8	0	0.2	0
Formicidae	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	15	100
Aphidae	0	0.1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Pupas	0.1	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Araneae	0	0.7	1.7	0.6	23	25	4.4	1.5	75.7	13.2	2.8	10.5

Tabla 1. Resumen del índice de preferencia λ' jerarquizado para estaciones y sexos.

amplia distribución, tales como medanales, montes de caldenes y Algarrobos, laderas áridas, pedregosas con vegetación serrana y otros ambientes próximos a selvas subtropicales (Cei, 1993).

Este trabajo se realizó en Laguna Oscura (33° 50'S y 64° 50'W), Departamento Río Cuarto, Córdoba, Argentina, el sitio de estudio es una llanura medanosa de suelos frágiles, dedicados a la explotación agrícola ganadera que se encuentra a una altura de 600 metros sobre el nivel del mar y el registro de precipitaciones varía entre los 600 a los 900 mm anuales. La distribución de las lluvias presenta gran variación estacional produciéndose en el período primavera-verano las mayores precipitaciones, en tanto que en el período otoño-invierno se caracteriza por ser seco y muy frío, con numerosas heladas en los meses de abril a septiembre.

El área de colección es una parcela de 50 hectáreas, el terreno está expuesto al pastoreo moderado y en los últimos dos años no había sido sometido a tareas agrarias. En el área de estudio se han observado otros reptiles, como *Teius oculatus*, *Tupinambis merianae* (Teiidae), *Pantodactylus schreibersi* (Gymnophthalmidae), *Stenocercus pectinatus* (Tropiduridae), *Philodryas patagoniensis*, *Liophis poecilogyrus*, *Lystrophis dorbignyi*, *Lystrophis semicinctus* (Colubridae) y *Bothrops ammodytoides* (Viperidae).

Se realizaron muestreos quincenales, siguiendo un plan de trabajo previamente elaborado. En el área de estudio de los lagartos se colectaron insectos con trampas de caída, que luego fueron utilizados para la reconstrucción y reconocimiento de las presas encontradas en los contenidos estomacales.

Sólo se capturaron los lagartos activos, que se estuvieran asoleando o desplazando para asegurarse que hubieran comido. Se determinó el sexo mediante la visualización de las gónadas y por caracteres relacionados al sexo como poros pre cloacales y patrones cromáticos. Se los sacrificó por inmersión en agua tibia, luego se los inyectó con formol al 10% manteniéndolos en esta solución por 24-48 horas, se los enjuagó en agua corriente por 12 hs y por último se almacenaron en alcohol

al 70% para su conservación. Todos los ejemplares se depositaron en la colección de la orientación Zoología de Vertebrados, U.N.R.C, luego que se les asignó un número de catálogo. Antes de proceder a la disección, se midió el tamaño corporal (LCC), el largo de la cabeza (desde el hocico hasta la membrana timpánica), el ancho de la cabeza (a la altura de las membranas timpánicas) y el largo mandibular (desde el extremo de la mandíbula hasta la altura de la membrana timpánica). Todas éstas medidas se realizaron con un calibre con precisión 0.1mm.

Se procedió a la disección de los lagartos, realizando una incisión longitudinal ventral, se extrajo el tubo digestivo, utilizándose sólo los estómagos para el análisis de la dieta. Los estómagos se preservaron individualmente en alcohol al 70%, con número de individuo, sexo y fecha de colecta.

Para el análisis de los estómagos, éstos fueron colocados en una caja de petri y al contenido de los mismos se lo hidrató; luego para la identificación de las presas se utilizó una lupa binocular (40x), reconociendo y separando hasta el nivel de familia cada presa.

Las identificaciones de las presas se realizaron en base a la Bland, (1978); Brewer y Arguello. (1980.)

Para el análisis cuantitativo se evaluó la numerosidad y frecuencia relativa de aparición de las distintas categorías alimentarias así como sus respectivos volúmenes. Para ésta última cuantificación se midió con una cuadrícula graduada el largo y el ancho de cada presa luego de que fuera reconstruida para su reconocimiento.

El volumen fué calculado con la fórmula propuesta por Dunham (1983) que es la ecuación para el volumen de un esferoide ensanchado: $V = 4/3\pi (a/2) (b/2)^2$, en donde a = largo y b = ancho.

Para analizar los contenidos se utilizaron dos tipos de índices, los de tipo acumulativo como el IRI y los probabilísticos como el Lambda. El primero adiciona los valores de los parámetros numerosidad, volumen y frecuencia con el propósito de equilibrar los efectos de cada una de estas variables sobre la ponderación global de la dieta. La distorsión

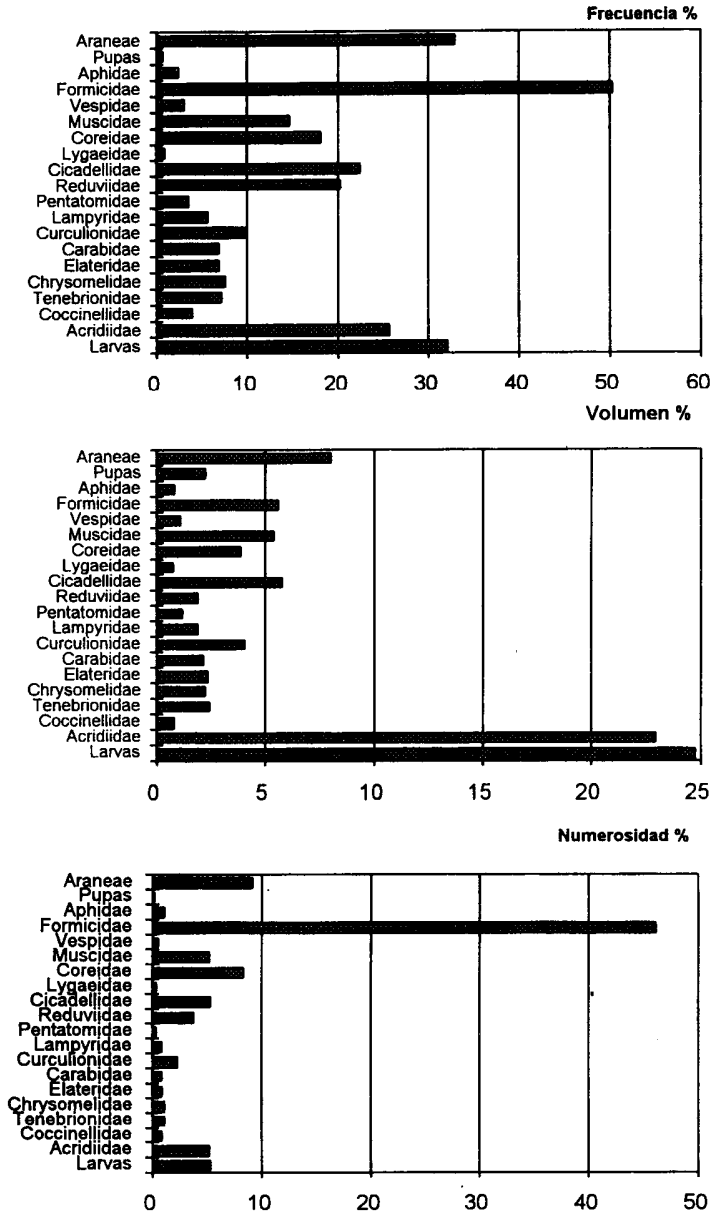


Fig. 1. Resumen de valores porcentuales totales de frecuencia, volumen y numerosidad.

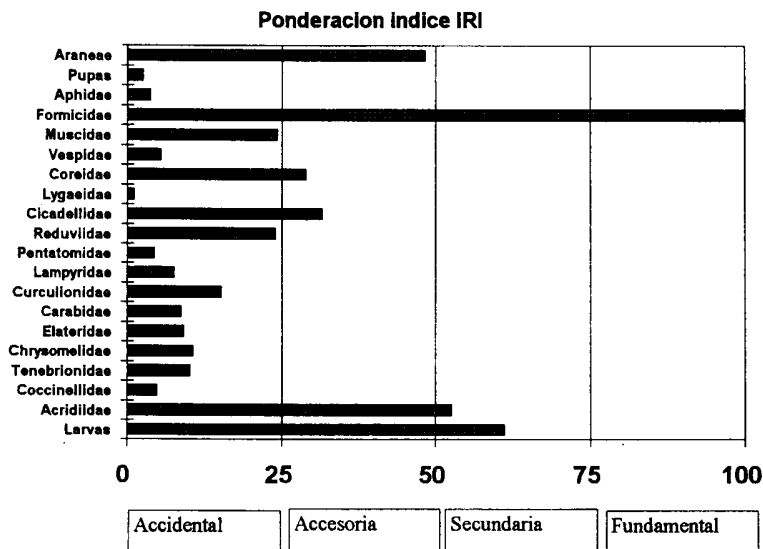


Fig. 2. Resumen de valores del índice de importancia relativo (IRI) para la totalidad de la muestra, las cuatro cajas debajo del eje x indican las categorías de ponderación jerarquizadas.

que se intenta minimizar es la producida por contribución de cantidades importantes de presas pequeñas y pocas presas voluminosas.

La principal objeción a esta práctica es que no es correcto adicionar variables de naturaleza diferente, a pesar de que dan una idea de la importancia relativa de la distribución de las presas que puede ser expresada gráficamente.

El índice Lambda trabaja con la probabilidad de forma similar a los índices de diversidad, utilizando a una variable que puede ser la numerosidad de presas, la talla de las presas, o el volumen ajustando su valor según la frecuencia de ocurrencia de cada presa y relativizandola según la variación y diversidad de cada muestra.

Estas características de los índices hacen que los acumulativos sean mas apropiados para caracterizar globalmente la dieta y los probabilísticos son mas apropiados para detectar diferencias.

Los datos fueron analizados primero en forma descriptiva, considerando la numerosidad, el volumen y la frecuencia de ocurrencia

de las presas presentes en la dieta.

Luego se utilizó el índice IRI (Índice de Importancia Relativa) para obtener un panorama general de la importancia de cada una de las presas. El índice $IRI = 100 * AL / \sum AL$ y $AL = \% \text{ frecuencia de ocurrencia} + \% \text{ de numerosidad por categoría} + \% \text{ de volumen por categoría}$. (George and Hadley 1979). Para establecer la jerarquización de la dieta se aplicó al valor IRI 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.

Para detectar las diferencias entre sexos y temporadas se utilizó el Índice Lambda dos de preferencia alimentaria: $(\lambda'') = (\lambda' / \sum \lambda') \times 100$; donde $\lambda' = \lambda / n \times 100$ y $\lambda = \sum p^i$, (Montori, 1992) que indica el grado de concentración de una categoría presa. Este índice es de sumo

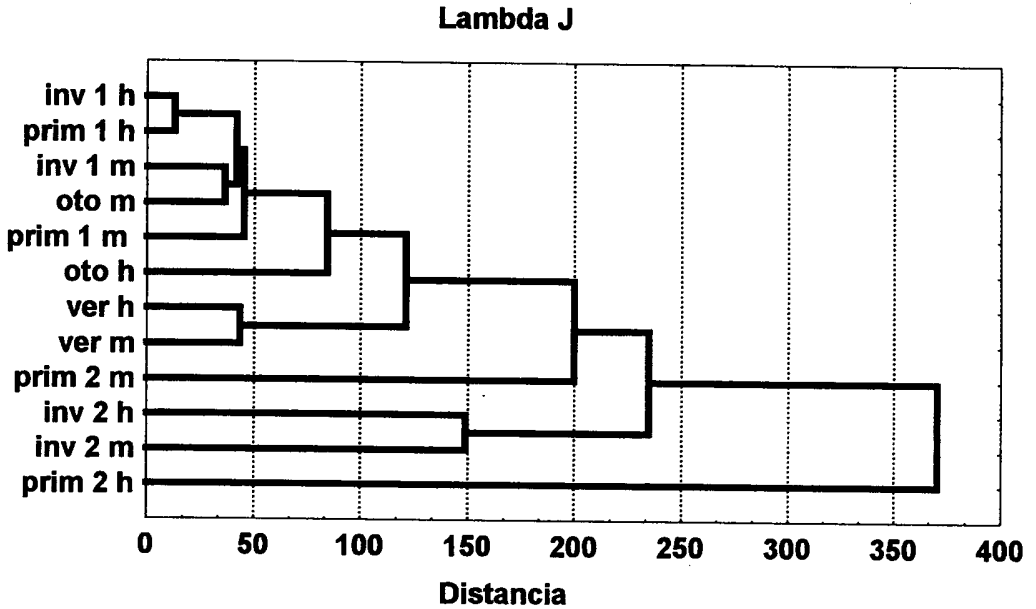


Fig. 3. Dendrograma que indica el grado de similitud entre las temporadas según sexo para los valores de λ'' jerarquizado.

interés porque es muy sensible para detectar preferencias, ya que combina la numerosidad de presas y su frecuencia en la composición de cada estómago. Para comparar las diferencias entre temporadas y sexos se utilizó el análisis de agrupamiento (Cluster), considerando como variables a los periodos y a las categorías alimenticias como casos, se estimaron las distancias por el método Manhattan y se unieron las variables por el método de agrupamiento completo.

El período de estudio fue dividido en estaciones tomando como criterio de separación a la primera helada para determinar la finalización de las temporadas cálidas y la primera lluvia para determinar el comienzo de la primavera, por ser estos fenómenos meteorológicos y no el calendario que regula el grado de actividad en el sitio de estudio.

Se determinaron seis períodos: invierno 1° (n = 39), primavera 1° (n = 94), verano (n = 103), otoño (n = 35), invierno 2° (n = 96) y otoño 2° (n = 97)

Para determinar el tamaño mínimo de la muestra, se utilizó el método propuesto por Huturbia (1973).

Para evaluar las diferencias de talla con

respecto a la selección de presas se realizaron pruebas de isometría para las variables morfo-métricas y las ponderaciones de las dietas, y se analizaron luego por regresión, los volúmenes de las presas y el \log^{10} de los LCC.

RESULTADOS

De los 474 estómagos analizados, correspondientes al período entre Septiembre de 1993 y Diciembre de 1994, se observó que el 10% de los estómagos estaban vacíos o, el contenido no pudo ser identificado por el alto grado de digestión que presentaban las presas.

Un total de 5530 individuos presas se encontraron en los estómagos con una media de 8.51 (sd = 7,8) presas por individuo con un rango de 1 a 53 presas. El 45% de los estómagos contenía de 1 a 5 presas, el 28% de 6 a 10 presas, el 11% entre 11 y 15y el 5.7% de 16 a 20.

Se estimó la muestra mínima para cada una de las estaciones estudiadas. En todos los casos la curva se estabilizaba entre las 20 y 30 observaciones, valor este menor en todos los casos, al tamaño de las muestras.

Los items alimentarios considerados se de-

tallan en la tabla 1.

En la (fig. 1) se presentan las estimaciones porcentuales totales de frecuencia de ocurrencia de la dieta, siendo los formícidos los más frecuentes, 50.52%, seguidos por las arañas y larvas 32.3% y 31.9% y por los acrididos 22.7%. En cuanto al volumen, las larvas aportan la mayor parte de la biomasa ingerida, con un 24.72%, seguidos por los acrididos con un 25.7%. Es importante destacar que cuando se consideran los valores de volumen consumido estacionalmente, siempre estas dos presas son las más importantes aportando entre ambas un 28.3% para el primer invierno, un 51% para la primera primavera, un 32% para el verano, un 55% para el otoño, un 61% para el segundo invierno y un 49% para la segunda primavera.

Desde el punto de vista de la numerosidad, las hormigas se destacan aportando 45.8% de las presas consumidas, si se considera la numerosidad estacional se observa que las hormigas se destacan en el primer invierno con un 59.9%, en la primera primavera con 65.3%, en el verano con un 41.9%, en el otoño con 53.5%, y en el segundo invierno con un 37.6%. Solamente en la segunda primavera las moscas superaron a las hormigas, con un 24% para las primeras y un 18.4 para las segundas.

Al tratar estos datos con el índice IRI (fig. 2) se puede tener una idea general de la dieta, al integrar este índice sus tres dimensiones y cuando se ponderan jerárquicamente las categorías alimentarias, se destacan las hormigas, como fundamentales, larvas y langostas como secundarios y arañas, coreidos, cicadelidos, muscudos y reduvidos como accesorios y el resto de las presas como accidentales.

Cuando se analiza la dieta discriminando las estaciones y el sexo utilizando el índice λ ” jerarquizado, se destaca la presencia de los formícidos (tabla 1) como elemento fundamental de la dieta en la mayoría de los casos considerados, salvo para las hembras de la segunda primavera donde dominaron los muscudos. En este mismo período aunque los muscudos también estaban representados para los machos, éstos tenían categoría de accesorios.

En otras dos oportunidades se notaron diferencias entre sexos, en otoño cuando en las hembras se destacan los hemípteros de la fa-

milia Coreidae y en el segundo invierno cuando se destaca la presencia de arañas en la dieta de las hembras y las larvas en la dieta de los machos.

Al comparar estaciones, se destaca que la dieta del segundo invierno es más variada que la del primer invierno porque presenta más ítems con valores altos y la dieta de la segunda primavera más variada que la primera.

Se debe prestar particular atención a los dos primeros taxones presa de la lista, que son las larvas y los acrididos. En algunos de los períodos estudiados no presentan valores de Lambda J. muy altos, salvo durante el segundo período, pero por contribuir con importante volumen, parámetro no considerado por este estimador, deben ser resaltados al pensar en términos de energía incorporada.

Resultados similares se obtuvieron al comparar las estaciones y sexos utilizando el análisis de agrupamiento, (fig. 3) se analizaron por este método los resultados de la tabla 1 encontrando alta similitud entre la primera primavera y el primer invierno para ambos sexos, el otoño fue similar a las estaciones anteriores pero mostró una leve diferencia entre sexos.

El verano difiere de las estaciones anteriores y presenta poca diferencia entre sexos, las cuatro estaciones restantes son muy diferentes al resto, presentando marcadas diferencias entre sexos, especialmente en el caso de las hembras de la segunda primavera.

Al analizar el largo y el ancho de la boca, con el LCC y confrontar estas variables para demostrar su isometría se obtuvo un alto coeficiente de regresión $R = 0.83$. Por esto se comparo los tamaños LCC con los volúmenes de las presas (fig. 4) y se observa que existe regresión positiva, pero baja, entre el volumen de la presa ingerida y el tamaño LCC del lagarto. ($R = 0.034$ $p < 0.001$). Las observaciones se hallan dispersas, concentrándose en valores bajos de volumen de presa independientemente de los tamaños de los predadores.

DISCUSIÓN

La dieta de *Liolaemus weigmannii* es básicamente insectívora consumiendo Formici-

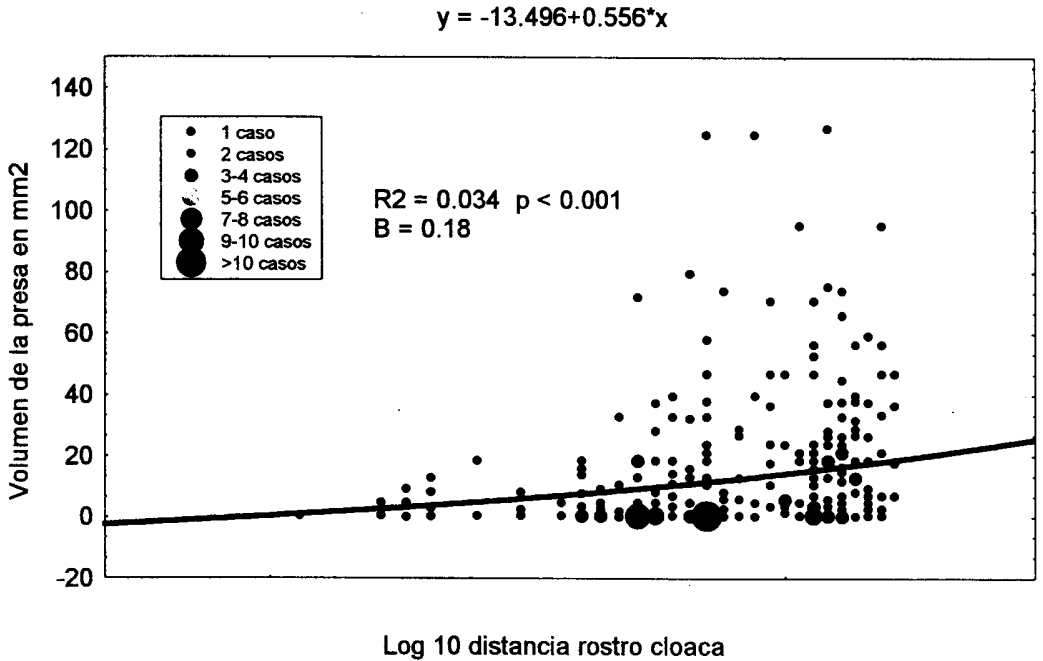


Fig. 4. Regresión entre el volumen de la presa y el logaritmo del tamaño LCC del predator.

dae, larvas, Acridiidae, Coleoptera y Araneae. Si comparamos con *L. quilmes*, de Salta, la única diferencia que presentan es que éstos se alimentan además de acaros; (de Viana, *et al.*, 1994). En una comunidad de Mendoza, estudiada por Videla (1983) indica que *L. darwini* consume principalmente Formicidae; *L. cuyanus* se alimenta de Hymenoptera, no Formicidae, *L. elongatus* consume Formicidae, y *L. ruibali* consume en su mayor parte Hemiptera, siguiéndole en orden de importancia Formicidae, Coleoptera y finalmente *L. bibrioni* se alimenta principalmente de Formicidae y componentes vegetales.

L. wiegmanni presenta variaciones estacionales como *L. nicromaculatus kuhlmani* cuyos hábitos alimenticios se mantienen preferentemente en base a Homoptera, Hymenoptera y Araneae, además de tejidos vegetales, (Ortiz y Riveros, 1976).

A diferencia *L. wiegmanni*, *L. scapularis* (García, *et al.* 1989) y *L. lutzae* (Rocha 1989) que están filogenéticamente relacionados (Etheridge 1995) son omnívoros, ya que su dieta está compuesta por artrópodos y vegetales.

Se encontró en *L. wiegmanni* una gran cantidad de arena en la mayoría de los estómagos, fenómeno que podría compararse con la función que cumple de disgregar el alimento en las aves, o bien podría atribuirse a la casualidad, incorporada en el momento en que se captura la presa. Este fenómeno también se registró en *L. nicromaculatus kuhlmani* (Ortiz y Riveros, 1976), en *L. quilmes* (de Viana, *et al.*, 1994), en *L. ruibali* y *L. elongatus* (Videla, 1983).

Al considerar la dieta global de *L. wiegmanni* se observa que las hormigas son las más abundantes y también las más frecuentes en la dieta, evidentemente buena parte del tiempo se utiliza para la captura de esta presa que es muy abundante y concentrada en todos los microhabitat relevados, la presa que sigue en numerosidad son las arañas, que junto con los Coreidae, se las encuentra dentro de los refugios. Las arañas son frecuentes en la dieta, tanto como las larvas y langostas que se refugian en la vegetación, y éstas tres presas son muy relevantes por el volumen que aportan.

Cuando se analiza el aporte en volumen de cada ítem presa, se observa que las langostas y larvas contribuyen en casi la mitad de la biomasa ingerida, y su frecuencia de esta ingesta es elevada.

Aquí se pueden plantear dos preguntas: qué presas consume más? y qué presas aportan más recursos? La primera pregunta nos aclara sobre como se utiliza el tiempo y el microhabitat, la segunda de qué depende el éxito trófico.

Han existido numerosos intentos de expresar de manera global estas dos dimensiones del problema (Hyslop 1980) pero en general han sido bastante resistidos por los herpetólogos. A nuestro criterio la utilización del índice de IRI muestra una ponderación útil desde el punto de vista práctico de los principales componentes de la dieta

Cuando se trata la dieta en forma estacional y por sexos utilizando el índice λ de preferencia es evidente la importancia de las hormigas salvo las hembras de la segunda primavera que consumieron fundamentalmente moscas, probablemente al estar grávidas restringieron su campo de acción al de las paredes internas de los refugios y los machos consumieron además de hormigas como presa fundamental, una importante porción de langostas que se obtienen recorriendo el territorio. En la estación precedente, el segundo invierno también se detectaron diferencias, aunque los formícidos fueron el recurso principal, las hembras consumieron una significativa cantidad de arañas, que son sedentarias y los machos prefirieron las larvas, estos dos recursos numéricamente secundarios son mucho más importantes en su aporte de biomasa. En estos dos períodos, la presencia de los coreidos se incrementó en ambos sexos, estos hemípteros en verano se encuentran en la vegetación, pero al disminuir la temperatura se los suele ver ocultos en las cuevas. En general se advierte que el cambio de dieta entre sexos se debe a la disminución de la movilidad de las hembras limitadas por la importante masa de huevos que portan durante el período reproductivo (Martori y Aun 1997).

Se ha observado que *L. wiegmanni* es poco selectivo en relación al alimento y pre-

senta un modo de captura intermedio entre un cazador activo y un emboscador, haciendo breves recorridos entre la vegetación cercana al refugio donde capturan presas móviles y pasan largos períodos en las entradas de las cuevas consumiendo presas que las utilizan como refugio, situación que puede explicarse por la composición de la dieta consumida.

No se aprecia diferencias significativas de tamaño de presa, las presas grandes son muy poco frecuentes en la muestra concentrándose las presas en aproximadamente los 30 mm³, las dos cohortes consideradas, juveniles de hasta 45 mm LCC y una de adultos de más de 45 mm LCC no mostraron diferencias significativas para ambos grupos. (fig. 4). Aunque había disponibilidad de todos los tamaños de presa, prefirieron en general las presas pequeñas y agrupadas como las hormigas y las moscas y menos frecuentemente pero de considerable importancia como aporte en volumen, la ingesta de las larvas y acrididos.

Una consideración final sobre la variación de la dieta durante períodos climáticos aparentemente similares, sugiere definir las dietas a lo largo de varias temporadas, no conformándose con estimaciones puntuales que no reflejan el verdadero espectro trófico de las especies estudiadas.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a Lisandro Cardinale, Pablo Vignolo y Carlos Añazggo por su ayuda en la colecta de los especímenes para este estudio, a Laurie Vitt y Felix Cruz por sus sugerencias que permitieron mejorar este manuscrito, a los propietarios de la Estancia San Juan por su cordial hospitalidad.

La Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto y CONICOR subsidiaron parcialmente este trabajo.

LITERATURA CITADA

ACOSTA, J.C., L. AVILA y R.A. MARTORI. 1991. Ecología trófica de *Teius oculatus* (Sauria: Teiidae) en el sur de la provin-

- cia de Córdoba (Argentina). Composición, variación anual y estacional de la dieta. *Cuadernos de Herpetología*, 6 (3): 12-22.
- AUN, L. y R.A. MARTORI. 1994. Biología de una población de *Homonota horrida*. *Cuadernos de Herpetología*, 8 (1): 90-97.
- AUN, L. y R. MARTORI. 1998. Reproducción y dieta de *Liolaemus koslowskyi* Etheridge 1993. *Cuadernos de Herpetología* 12 (1): 1-9.
- AVILA, L.J., J.C. ACOSTA y R.A. MARTORI. 1992. Composición, variación anual y estacional de la dieta de *Teius suquiensis* (Sauria: Teiidae) en la provincia de Córdoba. (Argentina). *Cuadernos de Herpetología*, 7(2): 5-13.
- BALLINGER, R. E. y J. W. NIETFELDT. 1989. Ontogenetic stages of reproductive maturity in the Viviparous Lizard, *Sceloporus jarrovi* (Iguanidae). *Journal of Herpetology*. 23: 282-292.
- BLAND, R.G. 1978. How to know the insects?. Brown comp.Pub. Dubuque, EUA. 409 pp.
- BREWER, M. de; N.V. de ARGUELLO. 1980. Guía ilustrada de insectos comunes de la Argentina. *Fund. Miguel Lillo. Misc.* 67, Tucumán, 1-131.
- CEI J.M. 1993. Reptiles del noroeste, noreste y este de la Argentina. Herpetofauna de las selvas subtropicales, Puna y Pampas. Monogr.XIV. *Mus. reg. Sci. nat. Torino*: 949 pp.
- DUNHAM, A.E. 1982. Demography and life history variations among populations of the iguanid lizard *Urosaurus ornatus* : Implications for the study of life histories phenomena in lizards. *Herpetologica* 38 (1) : 208-221.
- DUNHAM, A.E. 1983. Realized niche overlap, resource abundance, and intensity of interspecific competition. pp: 261-280. In R.B. Huey, E.R. Pianka, and T.W. Schoener (eds.), *Lizard Ecology*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, U.S.A.
- DE VIANA, M., C. JOVANOVIĆ y P. VALDÉS. 1994. Hábitos alimentarios de *Liolaemus darwini* (Sauria: Iguanidae), en el valle de Tin Tin, Argentina. *Rev. Biol. Trop.*, 42 (1-2): 379-38.
- ETHERIDGE, R. 1995. Redescription of *Ctenoblepharys adpersa* Tschudi, 1845, and the taxonomy of Lidaeminae (Reptilia: Squamata: Tropiduridae). *Am. Mus. Novitates* 3142: 1-34.
- FROST, D.R. 1992. Phylogenetic analysis and taxonomy of the *Tropidurus* group of lizards (Iguania: Tropiduridae). *Amer. Mus. Nov.* 3033: 1-68.
- FROST, D.R. y R. ETHERIDGE. 1989. A phylogenetic analysis and taxonomy of iguanian lizards. Miscellaneous publications num: 81 The University of Kansas. 1-65.
- GARCIA, S., J. M. CHANI y M. DE MANDRI. 1989. Rasgos particulares en la dieta de *Liolaemus scapularis* Laurent, 1982 (Lacertilia: Iguanidae). *Cuadernos de Herp.* 4 (1): 1-3.
- GEORGE, E.L. y W. F. HADLEY, 1979. Food and habitat partitioning between rock bass (*Ambloplites rupestris*) and small-mouth bass (*Micropterus dolomieu*) young of the year. *Trans. Am. Fish. Soc.* 108: 253-261.
- HYSLOP, E.J. 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17: 411-429.
- HUTURBIA, J 1973. Trophic diversity measurement in sympatric predatory species. *Ecology* 54 (4): 885-890.
- HUEY, R.B. y E. PIANKA. 1981. Ecological consequences of foraging mode. *Ecology*, 62(4): 991-999.
- LEAGLER, J. M. 1977. Stomach flushing: a technique for chelonian dietary studies. *Herpetologica* 33(3): 281-284.
- MARTORI, R. y L. AUN. 1994. Aspects of the ecology of a population of *Tropidurus spinulosus*. *Amphibia-Reptilia*, 15: 317-321.
- MARTORI, R y L. AUN. 1997. Reproductive and fat body cycle of *Liolaemus wiegmannii* in central Argentina. *Journal of Herpetology* 31(4): 578-581.
- MARTORI, R.A., L. CARDINALE y P. VIGNOLO. 1998 a. Growth in a population of *Liolaemus wiegmannii* (Squamata: Tropiduridae) in central Argentina. *Amphibia-Reptilia* 19: 293-301

- MARTORI, R. A., P. VIGNOLO y L. CARDINALE. 1998 b Relaciones térmicas en una población de *Liolaemus wiegmannii* (Iguania Tropicurida). *Revista Española de Herpetología* 12: 19-26.
- MAUTZ, W.J. y K.A. NAGY. 1987. Ontogenetic changes in diet, field metabolic rate, and water flux in the herbivorous lizard *Dipsosaurus dorsalis*. *Physiol. Zool.* 60 (6): 640-658
- MILSLEAD, W y D. TINKLE 1969. Interrelationships of feeding habitats in a population of lizards in Soutuwestern Texas. *The American Midland Naturalist.* 81 (2): 491-499.
- MONTORI, A. 1992. Alimentación de las larvas de tritón pirenaico, *Euproctus asper*, en el prepirineo de la Cerdeña, España. *Amphibia-Reptilia*, 13: 157-167.
- ORTIZ, J.C. y G.M. RIVEROS. 1976. Hábitos alimenticios de *Liolaemus nigromaculatus kuhlmani*, Muller y Hellmich. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, 9:131-140
- PALACIOS-ORONA, L. y H. GADSDEN-ESPARZA. 1995. Patrones alimentarios de *Uta stansburiana stejnegeri* (Sauria: Iguanidae) en dunas del Bolsón de Mapimí en Chihuahua, Mexico. *Ecología Austral* 5: 37-45.
- PIANKA, E.R. 1970. Comparative autecology of the lizard *Cnemidophorus tigris* in different parts of its geographic range. *Ecology*, 51 (4): 703-720.
- RAMIREZ BAUTISTA, A. , J. BARBA TORRES y L.J. VITT. 1998. Reproductive cycle and brood size of *Eumeces lynce* from Pinal de Amoles, Queretero, Mexico. *J. Herpetol.* 32: 18-24.
- RICHARDS, O.W. y R G. DAVIES. 1983. Tratado de entomología Imms. Vol. 2. Ed. Omega, Barcelona, España. 998 pp.
- ROCHA, C.F.D. 1989. Diet of a tropical lizard (*Liolaemus lutzae*) of Southeastern Brazil. *J. Herpetol.* 23: 292-293.
- ROCHA, C. y H.G. BERGALLO. 1992. Population decrease: The case of *Liolaemus lutzae*, an endemic lizard of Southeastern Brazil. *Ciencia y cultura* (Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science). 44 (1): 52-54.
- SMITH, G R.; R.E.BALLINGER y B.R. ROSE. 1995. Reproduction in *Sceloporus virgatus* from the Chiricagua mountains of Southeastern Arizona with emphasis on annual variation. *Herpetologica* 51: 342-349.
- VIDELA, F. 1983. Hábitos alimenticios en Iguánidos del oeste árido de la Argentina. *Deserta* 7: 192-202.